B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Wie ein kostbarer Schmetterling aus seiner Puppe schlüpft, so stellte sich den Fachleuten der Welt kleinster UKW-Taschenempfänger vor: Philips-Nanette (siehe Bericht und Schaltung auf Seite 485)

Aus dem Inhalt:

Eine FUNKSCHAU-Rundfrage: Kurzwellen wieder „im Kommen"?
Die ausführliche UKW-Sender-Tabelle, gültig seit 1. September
Ein Signalinjektor mit Transistoren für den Service
Siliziumgleichrichter und ihre Anwendung in funktechnischen Geräten
Ein Fernseh-Zf-Verstärker mit vier Transistoren

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. SEPT.-HEFT **18** PREIS: 1.60 DM

1962

CREI

Das als CREI bekannte CAPITOL RADIO ENGINEERING INSTITUTE in Washington D. C.

JETZT AUCH IN DEUTSCHLAND

unter dem eingetragenen Firmennamen

DEUTSCHE CREI
FERNAKADEMIE GMBH

CREI Fernunterrichtskurse sind speziell zur FORTBILDUNG von Personen (Ingenieuren, Technikern, Akademikern usw.) herausgegeben, die bereits in der Industrie und beim Militär auf den Gebieten der ELEKTRONIK oder der KERNENERGIETECHNIK tätig sind.

CREI Fernunterrichtskurse zur FORTBILDUNG und Anpassung an den neuesten Stand der Wissenschaft, auf den Gebieten der ELEKTRONIK und der KERNENERGIETECHNIK, werden unter der Mitwirkung von in der Welt führenden Wissenschaftlern, Ingenieuren, Technikern und Lehrkräften zusammengestellt, vorbereitet und bearbeitet. CREI Fernunterrichtskurse sind anerkannt und begutachtet. Die offizielle Anerkennung in den USA erfolgt durch den Engineers Council for Professional Development (ECPD). Der Teilnehmerkreis umfaßt alle öffentlichen Organisationen, Regierungsstellen und die in der Elektronik führenden Gesellschaften usw.

CREI bietet Ihnen eine Vielzahl von Studienkursen auf allen wichtigen und neuzeitlichen Gebieten der Elektronik, so daß Sie selbst die Möglichkeit haben, ein Ihren speziellen Erfordernissen weitgehend angepaßtes Studienprogramm auszusuchen.

Elektronik - in ihrer vielseitigen Technik
Elektrische Nachrichtentechnik
Luftfahrt und Navigationstechnik
Fernsehtechnik
Fernsteuerungs- u. Rechenautomatentechnik
Automatisierung und industrielle Elektronik
Kernenergietechnik

Schweizer Niederlassung:
INTER-CREI AG, CHUR (Schweiz), Alexanderstraße 8

Bitte füllen Sie zwecks eingehender Auskünfte über die „CREI" Fernunterrichtskurse den beigefügten Abschnitt aus und senden Sie diesen an

DEUTSCHE CREI - FERNAKADEMIE GMBH
6200 Wiesbaden Dambachtal 21

Name: ..... Vorname: .....

Ort: ..... Straße: .....

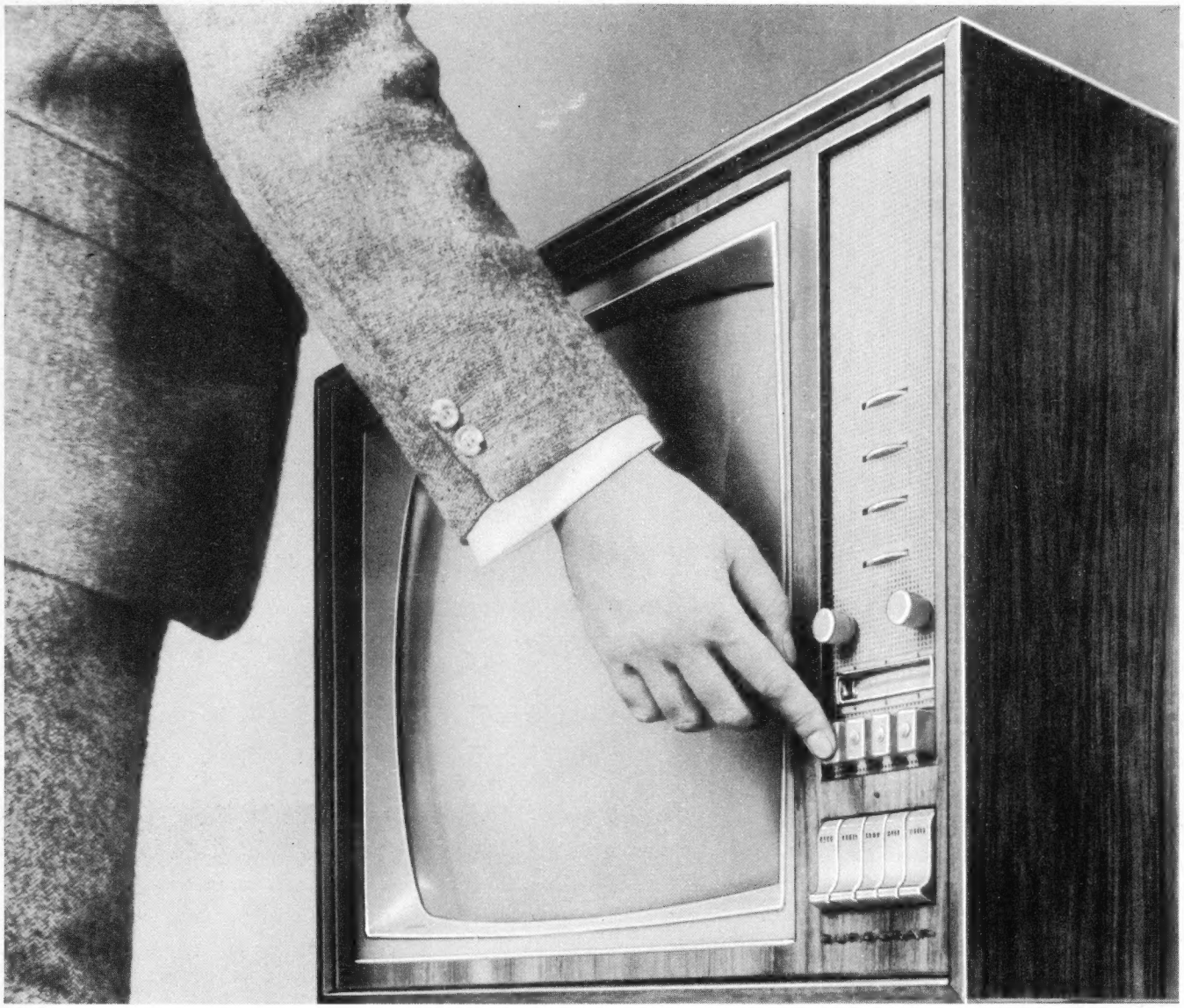
AUTO-Fenster-ANTENNE

wird jeder Kofferempfänger zum Autoradio!

An jedem Wagen anzubringen. Keine Beschädigung der Karosserie. Ein Kugelgelenk gestattet Anpassung an die Wagenform. Fester Sitz bei jeder Geschwindigkeit. Verschiedene Steckerausführungen.

Preis mit Zuleitung und Stecker DM **16,80**

ROBERT KARST BERLIN SW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57



Burggraf AS
ein neues Graetz-Spitzenmodell

Burggraf AS, das neue Graetz Luxus-Fernseh-Gerät, entstand aus der Erfahrung von über 200 000 Modellen des langjährigen Verkaufsschlagers Burggraf. Es wurde auf Grund einer sorgfältigen Auswertung umfangreicher Marktforschungsergebnisse weiterentwickelt.

Burggraf AS bietet aktuelle Verkaufsargumente:

- scharfes zeilenfreies Bild durch Spot-Wobbling, das besonders wertvolle elektronische Verfahren
- Drucktasten-Wahlautomatik für 3 beliebig einstellbare UHF-Sender
- elegantes, asymmetrisches Gehäuse

Begriff des Vertrauens Graetz

neu im stil unserer zeit

Dynamic Breitband-Mikrofon
(Kugelcharakteristik)
Höhengerichtet, Spezial-Körperschalldämpfung, windunempfindlich, Tiefenresonator, breites Frequenzband mit geradem Verlauf, daher äußerste Klangobjektivität. Gleich gut geeignet für Musik und Sprache, Ganzmetallausführung.

Technische Daten:
Frequenzumfang: ca. 40—14 000 Hz.

PEIKER acustic

BAD HOMBURG V. D. H.

Der neue Schlager aus Japan!

HITACHI

Beste Qualität! Preisgünstig!

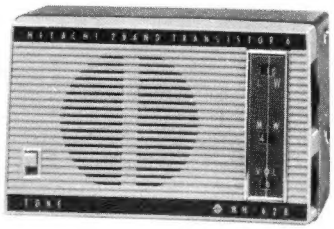
LUXUS-KOFFEREMPFÄNGER

Ein Spitzenerzeugnis der Hitachi-Werke
3 Wellenbereiche - UKW, MW, LW
mit 10 Transistoren
Schwenkbare Stabantenne
Größe: 24,4 x 15,7 x 7,1 cm

Der kleinste

TRANSISTOR-EMPFÄNGER

mit Höhen- und Tiefeneinstellung
für Mittel- und Langwelle
mit Ohrhörer und Ledertasche.
Größe 11 x 6,7 cm



GOSHO EXPORT- UND IMPORT GMBH HAMBURG 1 RABOISEN 101 TELEFON 335053

Fordern Sie Prospekte!

Kostensparender Service - Rationeller Betrieb
Wie - zeigt der GRUNDIG Meßgeräte-Katalog

Wer verkaufen will, muß dem Kunden schnell und trotzdem rationell dienen. Heute mehr denn je. Nun werden Sie fragen: Wie aber Kontakte pflegen, wie echten Service bieten bei dem heutigen Mangel an Arbeitskräften? Dazu ein guter Tip für Sie: Bestellen Sie sich den GRUNDIG Meßgeräte-Katalog 1962/63. Ein unentbehrliches Nachschlagewerk für den Fachmann — für Sie. Auf 44 Seiten finden Sie Mittel und Wege zu schneller Fehlersuche, zu rationeller Instandsetzung — und noch eines: Heim-Service, wie er sein soll. Bitte füllen Sie untenstehenden Gutschein aus. Es lohnt sich bestimmt.

GRUNDIG

GUTSCHEIN

Kostenlos und unverbindlich erhalten Sie den 44 Seiten starken Meßgeräte-Katalog von den GRUNDIG Werken, Abteilung Electronic Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 37.

Name: .....

Ort: .....

Straße: .....

(Bitte mit Druckschrift ausfüllen)

Lautklar

Lautstark

Lautwahr

Geringste Verzerrungen

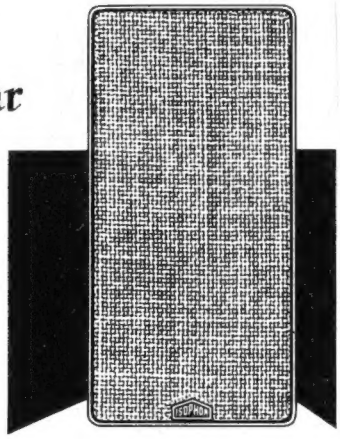
Weiter Frequenzbereich

Hoher Wirkungsgrad

Betriebssicherheit

Keine Alterung

Stereo-Wirkung



Melodie-Stereo

ISOPHON

Lautsprecher

ISOPHON-WERKE · GMBH

BERLIN-TEMPELHOF

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin 1962, Halle 1 West (Schlesien) Stand 19

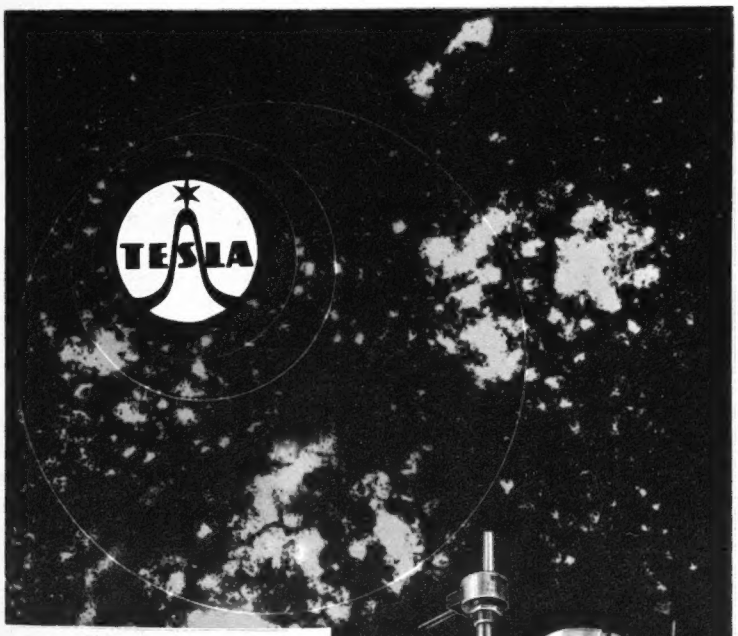
ERSA 30

Der bewährte Feinlötkolben, wahlweise mit 20, 30, 40 Watt, ERSADUR-Dauerlötspitze.

Wünschen Sie ausführlichere Auskunft, dann verlangen Sie bitte Liste 176 D1

ERNST SACHS · Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder KG.

Wertheim/Main · Postfach 66 · Telefon 5161



Radiobestandteile TESLA:

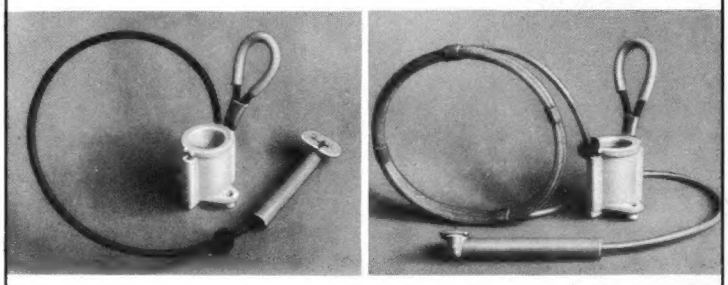
- Elektrolytische, keramische und Wickelkondensatoren
- Widerstände
- Potentiometer
- Kabelendverschlüsse
- weitere Bestandteile der Transistor- und Fernsehtechnik
- Halbleiter

Verlangen Sie eingehende Informationen, Kataloge und Prospekte!

Verläßlichkeit, Präzision, Leistungsfähigkeit und hohe Qualität – das sind die charakteristischen Eigenschaften der tschechoslowakischen Radiobestandteile TESLA.

Exporteur: KOVO Praha 7, Tschechoslowakei, Třída Dukelských hrdinů 47

Hochspannungsfassungen neuester Konstruktionen vereinigen alle Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden.



Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

- Reparable Ausführung (einfachste Demontage)
- unbrennbares Material,
- beliebige Kabelausführungen,
- fester Sitz der Röhre,
- Sprühsicherheit,
- durchschlagsicher bei wesentlich erhöhter Spannung,
- Temperaturbeständigkeit erhöht,
- Bodenplatte für verschiedene Lochabstände

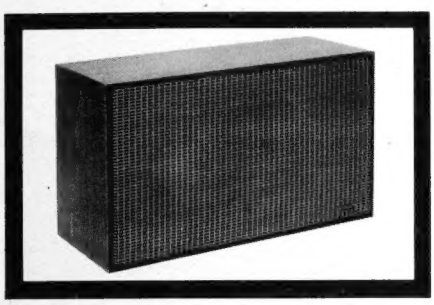
J. Hüngerle KG Apparatebau, Radolfzell a. B., Weinburg

Studio HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230.– frachtfrei einschl. Bauanleitung
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.

Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz – 18 kHz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen.



Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen: 630 x 360 x 260 mm
Tieftonsystem TR-2
ø 30 cm / Res. Freq. 30 Hz
12.000 Gauss / Druckausgleich
Hochtonsystem HR-3
ø 12 cm / Druckausgleich
Pegel 3-stufig regelbar
Anschlußwert 4–5 Ohm
bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar

KLEIN + HUMMEL

Abt. BS · Stuttgart-1 · Postfach 402

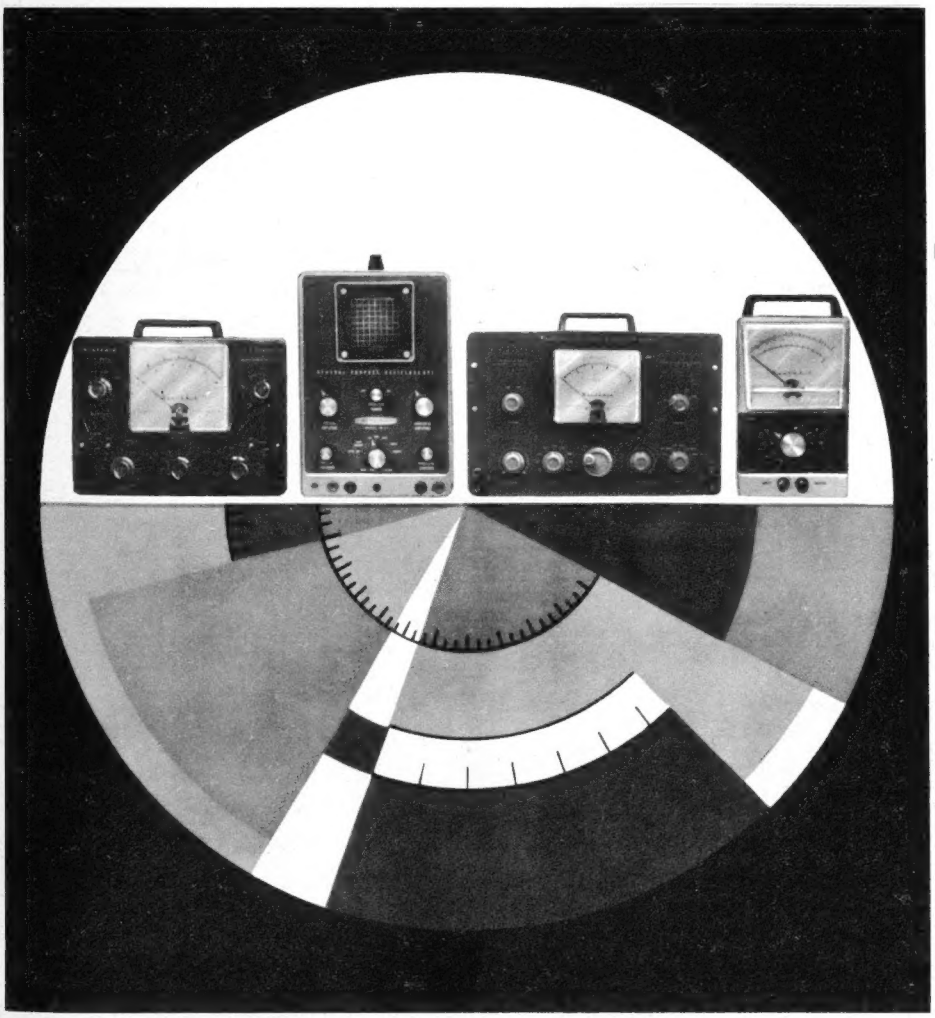
BERU

FUNK-ENTSTÖR-SÄTZE
FÜR AUTO-RADIO UND AUTO-KOFFER-GERÄTE FÜR ALLE KRAFTFAHR-ZEUG-TYPEN

Griffbereit für jede Fahrzeugtype

finden Sie sorgfältig zusammengestellt alle Entstörmittel, die Sie für die Entstörung eines bestimmten Fahrzeuges brauchen. Das ist bequem und enthebt Sie aller Bestellsorgen. Nützen Sie diesen Vorteil, verlangen Sie die ausführliche Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH
714 · LUDWIGSBURG
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44



HEATHKIT von Daystrom

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM G. M. B. H.

FRANKFURT/MAIN, Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Der ideale Tonfrequenz-Meßplatz

zum Bild v. l. n. r.:

RC-Generator
Mod. AG-9AE
Bausatz DM 289.-; Betriebsfertiges Gerät DM 339.-;

Mehrzweck-Oszillograph
Mod. IO-21 E
Bausatz DM 359.-; Betriebsfertiges Gerät DM 448.-;

Klirrfaktor-Meßgerät
Mod. HD-1 E
Bausatz DM 369.-; Betriebsfertiges Gerät DM 479.-;

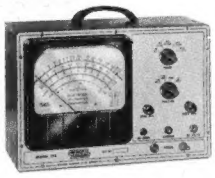
NF-Millivoltmeter
Mod. IM-21 E
Bausatz DM 249.-; Betriebsfertiges Gerät DM 289.-;

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt/M., Niddastr. 49
Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....
..... Str.-Nr. ..... Abt. MPT.

EICO bietet an:

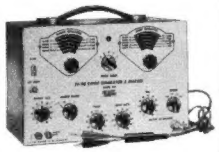
Röhrenvoltmeter 232
DM 189.–


Röhrenvoltmeter de Luxe
214 DM 249.–

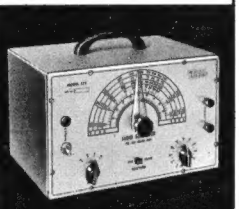
Meßsender 324
DM 195.–

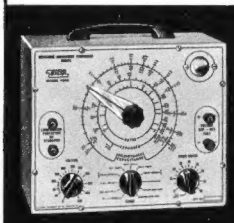
Breitband-Oszillograph
460 DM 499.–

Universal-Oszillograph
425 DM 299.–


Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.–

Grid-Dipmeter 710
DM 189.–


Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.–


RC-Meßbrücke 950 B
DM 149.–

Vielfach-Meßinstrumente
536 DM 79.50

Signalverfolger 145 A
DM 139.–

Elektronenschalter 488
DM 179.–

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Angegebene Preise sind für Bausätze. Alle Geräte auch betriebsfertig lieferbar (220 V Ausführung)
Fordern Sie bitte unseren neuen Prospekt an

TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 1744
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

Abteilung Versand
84 REGENSBURG 7
Greflingerstraße 5
Telefon (09 41) 71 58/59

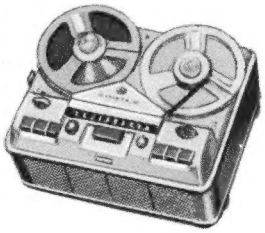
Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

SONDERANGEBOTE:

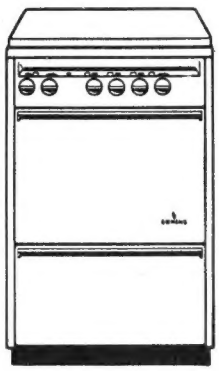
Siemens-Taschensuper T 2
6 AM-Kreise, 6 Transistor., 2 Ge-Dioden
69.50

UKW-Taschensuper RT 10
6 AM-, 11 FM-Kreise, 8 Transistoren, 3 Ge-Dioden
129.50

Telefunken-Wechsler-Chassis
TW 504 Ez (mit Zarge)
79.50



Telefunken-Tonbandkoffer
M 75 K
299.50



Siemens-Kompaktherd
mit einer Blitzkochplatte und 2 Normalplatten, Backrohr mit Temperaturwähler, Arbeitshöhe 85 cm/45 cm breit und 52 cm tief, Anschlußwert ca. 6,3 kW

Sonderpreis 245.–

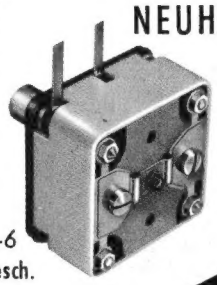
Lieferung nur solange Vorrat reicht!
Prospekte, Listen und Kataloge kostenlos.
Bitte fordern Sie ein Angebot an, um unser Sortiment kennenzulernen!

DREH-

KONDENSATOREN
MIT FESTDIELEKTRIKUM FÜR TRANSISTOREN-GERÄTE

MINIATUR-ZWEIGANG-DREHKO MIT FREQUENZKURVE ΔC 2 x 280 pF FÜR MW-LW-KW

NEUHEIT



TYPE 251/2-6 ges. gesch.

LUDWIG BECK
NACHF. o. H. G.
NECKARWEIHINGEN
ÜBER LUDWIGSBURG/WÜRTT.
TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195

Wir haben für Sie
das ideale
PRÄZISIONS-TONBANDGERÄTECHASSIS
herausgebracht.
Für
INDUSTRIE und **AMATEURE**
nur mechanisch, komplett mit hochwertigen Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor usw.

Fordern Sie von uns Unterlagen an.

THALESWERK GmbH
Rastatt/Baden, Postfach 345

Amateur Kurzwellen-Empfänger RX 60

für alle Amateurbänder. Höchste Empfindlichkeit 0,5 µV für 1 Watt Nf. Feineinstellung 80:1
Ein Doppelsuper mit Dreifachquarzfilter und quarzgesteuertem Oszillator.
Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB
Zf-Durchschlagsfestigkeit > 80 dB
Mit vielen Regelmöglichkeiten. DM 990.–
Prospekt über Amateurgeräte anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

kurz und ultrakurz

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten 1053, 1054, 1057
Briefe an die FUNKSCHAU 1055
FUNKSCHAU-Lexikon, Zitate 1058

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 1059

Die 10. Ausgabe der Taxliste (Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte), gültig für die Saison 1962/63, erschien soeben im Franzis-Verlag. Ihr Umfang nahm erneut zu, und zwar auf 76 Seiten; der Preis beträgt 6.40 DM.

Die neuen UKW-Frequenzen werden seit dem 1. September benützt. Eine ausführliche Tabelle bringt die FUNKSCHAU auf den Seiten 469 und 470 des vorliegenden Heftes.

Extrem kleine Siliziumdioden in Epitaxial-Planartechnik für Spitzensperrspannungen bis 100 V werden von der Standard Elektrik Lorenz AG auf der Deutschen Industrieausstellung in Berlin gezeigt, desgleichen Miniatur-Funktionsblöcke, die mehrere Grundbauelemente in sich vereinigen.

Über eine halbe Milliarde Dollar betrug der Umsatz des amerikanischen nachrichtentechnischen Unternehmens International Telephone and Telegraph Corp. (ITT), zu deren Firmenverband die deutsche SEL gehört, im 1. Halbjahr 1962; er stieg von 431 Millionen Dollar im 1. Halbjahr 1961 auf 517 Millionen Dollar im gleichen Zeitraum dieses Jahres.

Auf 2,4 Milliarden Gulden – also auf die gleiche Größenordnung wie bei der ITT – stieg der Umsatz der Philips-Gesellschaften im gleichen Zeitraum; seine Erhöhung gegenüber dem 1. Halbjahr 1961 betrug 13 %. Die Gesamt-Belegschaft erhöhte sich in diesen sechs Monaten um 2 000 auf 228 000.

Die Farbfernsehversuche der Industrie und der Sender – z. B. des Instituts für Rundfunktechnik in München – haben einen bemerkenswerten Grad der Vollkommenheit erreicht. Da auch die Fragen der Übertragungsnormen in internationalen Gremien befriedigend gelöst wurden, stünde der Aufnahme des Betriebes nichts anderes entgegen als wirtschaftliche Überlegungen: weder können die Sendegesellschaften in absehbarer Zeit das Geld für Studios und Sender aufbringen, noch kann man sich einen ausreichenden Absatz der etwa 3 000 DM kostenden Farbfernsehempfänger vorstellen.

Sender entlang den Highways. Entlang mehreren Bundesstraßen des mittleren Westens in den USA sollen in einer Gesamtlänge von 1 500 km Sendeantennen installiert werden. Die im unteren Mittelwellenbereich arbeitenden Sender werden Nachrichten über Verkehr und Wetter und u. U. auch Werbung und Musik übertragen. Die Leistung wird so schwach sein, daß 45 m rechts und links der Straßen bereits kein Empfang mehr möglich ist.

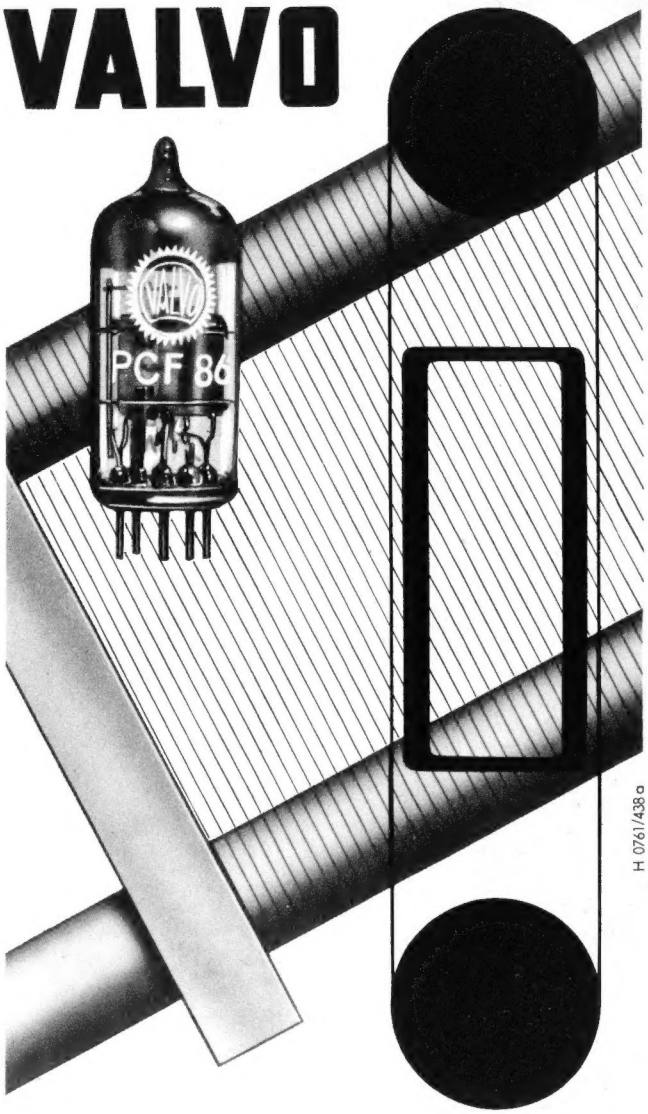
Mammutverband der Elektro-Ingenieure gegründet. In den USA haben sich 87 % aller Mitglieder des Institute of Radio Engineers (IRE) für die Vereinigung mit dem American Institute of Electrical Engineers ausgesprochen. Die neue Organisation wird Institute of Electrical und Electronic Engineers (IEEE, scherzhaft bereits IE^3 genannt) heißen und ungefähr 150 000 Mitglieder haben. Es sind vierzig Fachgruppen vorgesehen.

Stereoton für Fernsehen. Auf der IRE-Frühjahrstagung in Des Plaines/Illinois-USA berichtete R. B. Dome von der General Electric Co. über die nunmehr technisch abgeschlossenen Entwicklungen des Stereotones für Fernsehprogramme. Die positive Hälfte des L–R-Signals wird zwischen der ersten und zweiten Harmonischen der Horizontal-Ablenkfrequenz, d. h. nach der amerikanischen Norm auf 23 625 kHz, und die negative Hälfte zwischen der dritten und vierten Harmonischen, d. h. auf 39 375 kHz gelegt. Das L + R-Signal liegt zwischen 50 und 15 000 Hz; es kann von jedem monophonen Fernsehempfänger empfangen werden.

München hofft, sich zum Fernseh-Zentrum entwickeln zu können. So veranstaltet die Stadt vom 26. bis 30. November einen Internationalen Fernseh-Kongreß. Noch im September sollen ferner die Beratungen für die geplante Film- und Fernseh-Akademie fortgesetzt werden, die gleichzeitig in Berlin und München entstehen soll; sie soll eine Ausbildungsstätte für den künstlerischen und technischen Nachwuchs werden, für Film- und Fernseh-Regisseure, Autoren und Techniker. Keimzelle soll das Deutsche Institut für Film und Fernsehen in München werden. München eignet sich für die Akademie-Pläne besonders gut, weil an mehreren Stellen – in Freimann, Unterföhring und Geiselgasteig – Studios für Film und Fernsehen bereitstehen und ferner das Institut für Rundfunktechnik u. a. in München seinen Sitz hat.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO



Spanngitter-röhren für die Fernsehtechnik

EC 86 PC 86	UHF-Trioden für HF-Verstärker und selbstschwingende Mischstufen bis 800 MHz
EC 88 PC 88	UHF-Gitterbasistrioden für Eingangsstufen bis 800 MHz
EF 183	HF-Regelpentode mit hoher Steilheit für ZF-Verstärker
EF 184	HF-Pentode mit hoher Steilheit für ZF-Verstärker
PCC 88	rauscharme Zweifachtriode mit hoher Steilheit für Cascode-Eingangsstufen
PCC 189	rauscharme Zweifach-Regeltriode mit hoher Steilheit für Cascode-Eingangsstufen
PCF 86	Triode-Pentode für Misch- und Oszillatorstufen

VALVO

VALVO GMBH HAMBURG 1

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

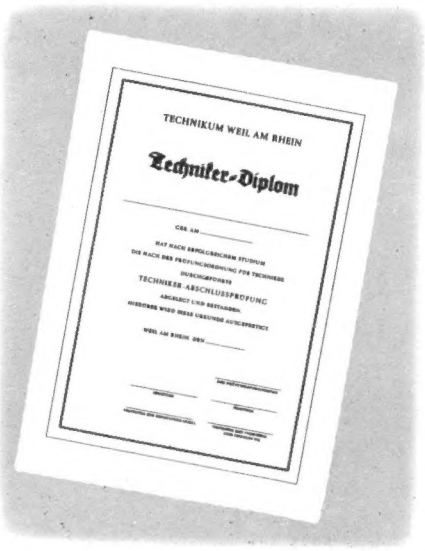
+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.



Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

nachrichten

Die Versorgung der Haushalte mit Rundfunk- und Fernsehgeräten erreichte Mitte dieses Jahres 87 bzw. 34 %. * **Der Telstar ermöglicht genaueren Zeitvergleich** zwischen Europa und USA; während man mit den konventionellen Funkverbindungen eine Genauigkeit von einer bis zwei Tausendstel Sekunden erzielte, läßt der Telstar eine solche von 10 Mikrosekunden zu (1 µsec = 1 Millionstel Sekunde). * **Um 50 % will Österreich im Herbst** seine Einfuhr-Kontigente für Radio- und Fernsehgeräte erhöhen; im 1. Halbjahr 1962 konnten 7 500 Radiogeräte, 1 500 Fernsehempfänger und für 3 Millionen DM Ersatzteile eingeführt werden. Der Zoll wurde am 1. September von 40 auf 32 % gesenkt. * **Zwei Jahre Bildröhren-Garantie** gewährt neuerdings eine norddeutsche Fernsehgeräte-Fabrik; sie garantiert von sich aus zu den sechs Monaten der Röhrenfabrik weitere 18 Monate. * **EMI und Philips wollen gemeinsam Magnettonbänder produzieren** – ein aussichtsreiches Vorhaben in Anbetracht der Tatsache, daß EMI (Electric & Musical Industries Ltd. in London, zu der in Deutschland Electrola und Lindström gehören) als größte Schallplatten-Organisation der Welt und als zweitgrößter Hersteller von Magnetbändern gilt. * Ein **Bund deutscher Rundfunk- und Fernsehteilnehmer** ist in Duisburg gegründet worden; wie andere vor ihm will er eine „Einflußnahme auf die Programmgestaltung der deutschen Sender" anstreben. Jährlicher Mitgliedsbeitrag 1 DM; Anschrift ist uns unbekannt. * Der größte Autoreifenproduzent der Welt, die amerikanische **Goodyear-Companie, will eine Jazz-Langspielplatte für 7 DM verkaufen** (darunter mit Aufnahmen von Louis Armstrong), die das Dreifache wert ist – als Werbung für ihre Gummi-Produkte. * **Schallplatten werden teurer:** Die Deutsche Grammophon GmbH erhöhte die Preise für Schlagerplatten am 1. 9. von 4 DM auf 4.75 DM. Philips versucht die Verteuerungen durch Maßnahmen der Rationalisierung auszugleichen und erhöht nicht. * **Auf der Deutschen Industrieausstellung 1962** in Berlin zeigt – wie bereits gemeldet – die Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie ihre Erzeugnisse in der Halle I West. Die Deutsche Philips-GmbH gibt wiederum im firmeneigenen Philips-Pavillon einen Überblick über ihr Fabrikationsprogramm auf den Gebieten Rundfunk, Fernsehen, Phono, Lampen, Leuchten und Haushaltungsgeräte. Besonderer Anziehungspunkt ist eine elektronisch gesteuerte Verkehrsanlage. Auf dieser „Elektronikstraße" wird dem Besucher demonstriert, wie die Verkehrs-Kontrolle und -Lenkung der Zukunft aussehen wird.

Eine USA-Studienreise für Hersteller schwachstromtechnischer Bauelemente wird vom 29. Oktober bis 16. November von der Deutschen Studienreisen-Gesellschaft e. V. in Wiesbaden durchgeführt.

Die Teilnehmer besuchen namhafte Hersteller von Bauteilen für die Elektronikindustrie; die Reiseroute führt dabei bis in das moderne Industriezentrum um Los Angeles. U. a. werden besucht: Anton Electronic Laboratories in Brooklyn, Electronic Enterprises Inc. und Bulova Watch Comp. in New York, Sola Electric Co., Oak Mfg. Co., Allen Bradley und Illinois Condenser Co. in Chicago, Communications Accessories in Lee's Summit, Hewlett Packard Co. in Palo Alto/Cal., Ling Electronics in Culver City, Perkin in El Segundo und ein Werk der American Electronics in Los Angeles. Preis der Reise rund 7 500 DM.

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Schirmbildfotos – sehr einfach

Viele Praktiker haben den Wunsch, Schirmbilder von Fernsehgeräten und Oszillografen zu fotografieren. Die erste Fernsehübertragung von Amerika nach Europa mit Hilfe des Telstar-Satelliten war zum Beispiel ein Ereignis, das man gerne im Bilde festhält. Wie die *Bilder* beweisen, ist dies kein Problem.

Die Aufnahmedaten: f: 3,5, 1/10 Sekunde, Kodakfilm Tri X 27 DIN

Empfehlenswert ist hierfür ein empfindlicher Film, z. B. Kodak Tri X 27 DIN. Unbedingt sollte man ein Stativ und den Drahtauslöser verwenden und auf etwa einen Meter an das Fernsehgerät herangehen. Die Entfernung muß sehr sorgfältig eingestellt werden. Wenn das Sucherbild mit der Geräteoberkante abschneidet, vermeidet man damit Parallaxenfehler. Ruhige Testbilder werden mit Blende 3,5 und 1/10 sec belichtet, bewegte Szenen 1/25 sec. Der Raum soll die übliche Fernsehhelligkeit haben. Selbstverständlich kann man kein Blitzlicht verwenden, denn man bekäme nur die Zimmereinrichtung, nicht aber das Schirmbild auf den Film.

Die Foto-Beispiele zeigen das Vorspanndia des NDR-Hamburg und die Schaltzentrale in England mit der Amerikanischen und der Europäischen Uhrzeit. *Walter Lindermeier, München*

Induktive Ankopplung einer Außenantenne an den Taschenempfänger

FUNKSCHAU 1962, Heft 7, Seite 182

Ich habe das Verfahren praktiziert und dabei folgende merkwürdige Beobachtung gemacht:

Mein Taschensuper (Fabrikat Sanyo, 8 Transistoren, Mittel- und Kurzwellen 25...75 m) war auf Mittelwelle geschaltet. Die Antennenspule war außen parallel zur Ferritantenne lose aufgelegt, wodurch mehrere Rundfunksender verstärkt hörbar wurden. Außerdem aber – und das ist das Merkwürdige – war in der Nähe von rund 680 kHz sehr laut und klar die Unterhaltung der Kurzwellenamateure der sogenannten Hannover-Runde zu hören. Man sprach auch mit Feststationen außerhalb Hannovers und mit Mobil-Stationen, die ich gleichfalls empfing. Entfernte ich die Antennenspule vom Transistorempfänger, so wurde die Lautstärke schnell geringer, und war die Spule einen Meter entfernt, dann war von der Hannover-Runde nichts mehr zu hören, auch wenn ich die Lautstärke nachstellte oder die Abstimmung verbesserte. Beim Umschalten auf Kurzwelle konnte ich die Hannover-Runde aber nicht hören, obwohl ich sie im 75-m-Band (?? Die Red.) schon wiederholt beobachtet hatte. Schaltete ich dagegen auf Mittelwelle zurück, so war die Unterhaltung dieser Amateurgruppe wieder laut und deutlich zu hören, und zwar mit herangerückter Antennenspule.

P. H., Hannover

PPP-Verstärker für Stereo-Wiedergabe

FUNKSCHAU 1957, Heft 2, bzw. Sonderdruck FUNKSCHAU-Hi-Fi-Geräte

Ich habe zwei PPP-Verstärker für Stereo-Wiedergabe gebaut, deren Meßdaten verblüffend genau übereinstimmen. Das ist ein Beweis für die guten Eigenschaften dieser FUNKSCHAU-Konstruktion, die sich durch besondere Bausicherheit auszeichnet. Die beigefügten Kurven *(Bild)* bestätigen das, wobei die stark gezeichneten Kurven jeweils für den zuerst und die gestrichelten für den anschließend gebauten Verstärker gelten.

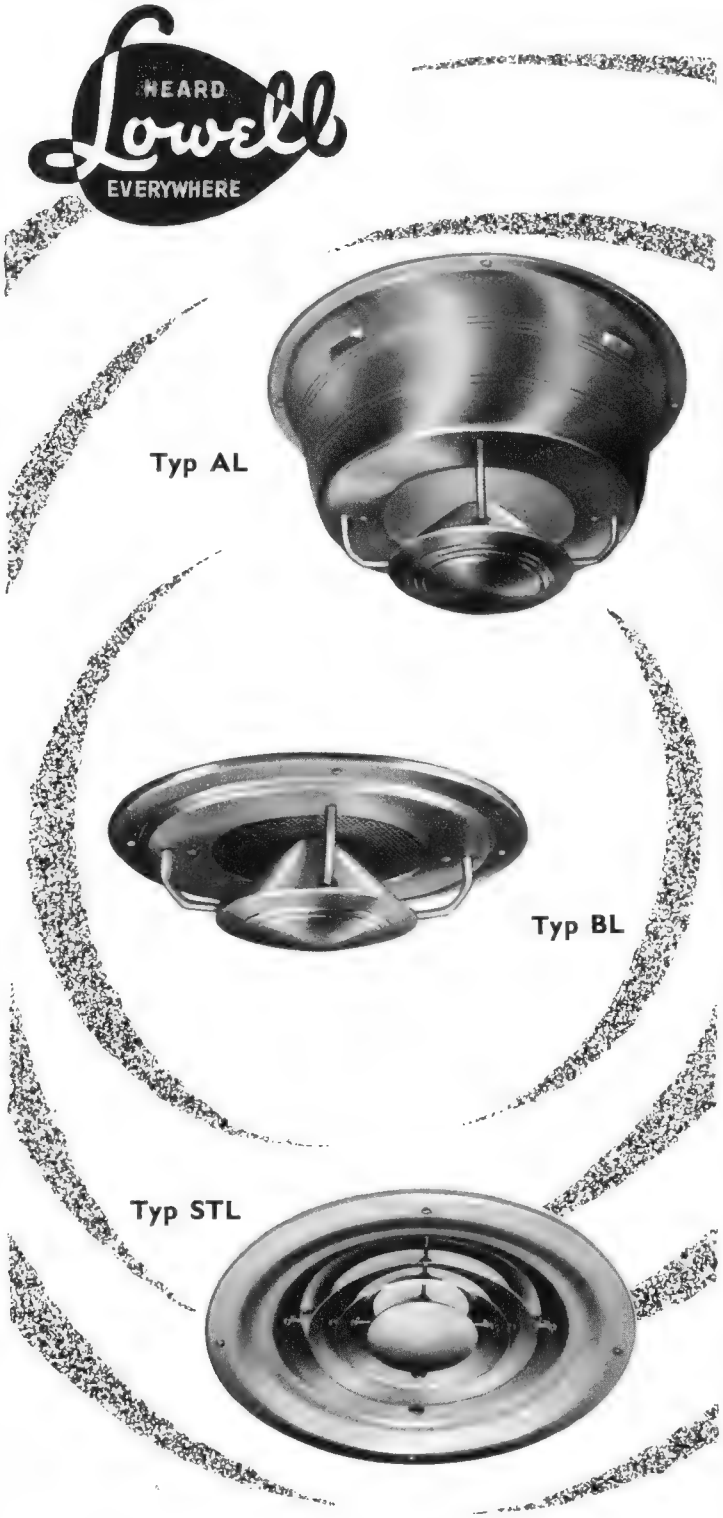
Dabei ergeben sich Abweichungen im Frequenzgang von maximal nur 0,6 dB, zwischen 60 Hz und 24 kHz. Bei den Tiefen erfolgt unterhalb 50 Hz der erwünschte steile Abfall, der die gegenkoppelnde Wirkung des Kondensators C 8 bestätigt.

Durch Verwendung eines Brückengleichrichters konnte die Fremdspannung von 65 dB in der Originalschaltung (Einweg-Gleichrichtung) auf rund 81 dB gesenkt werden. Ferner wurde der Netztransformator auf Gummipuffer gesetzt, um Mikrofonieeffekte zu unterbinden. Das sind Maßnahmen, die gegenüber der Originalausführung kaum 4 DM Mehrausgaben verursachen.

Raumsparende
LORENZ
Lautsprecher

für
Taschenempfänger
Kofferempfänger
Magnettongeräte
Phonokoffer

SEL
STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

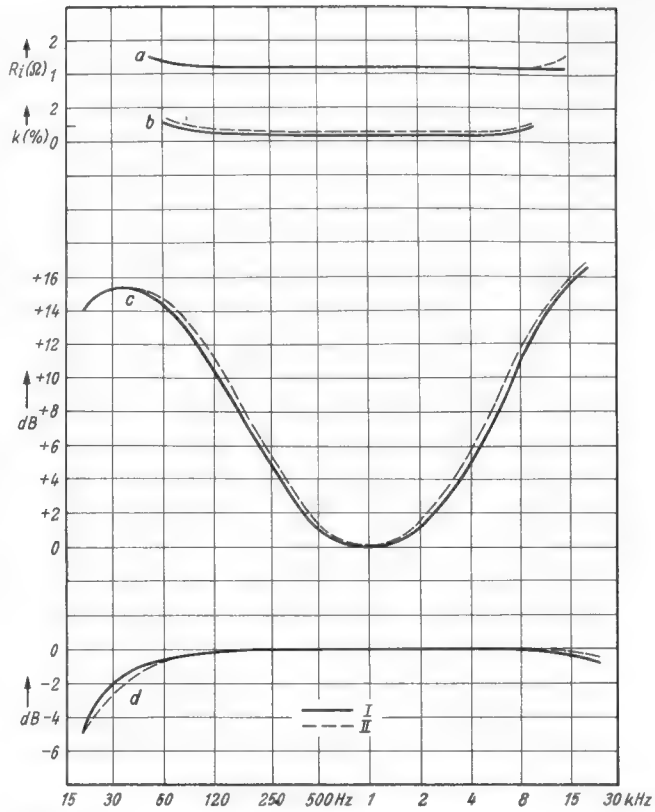


Lautsprechergehäuse aller Art

Fordern Sie kostenlos unseren Katalog

Lowell GmbH · Köln-Ehrenfeld

Barthelstraße 97 · Ruf 510641 · Fernschr. 08-881619



Meßkurven zweier nacheinander gebauter PPP-Verstärker. Die ausgezogenen Kurven gelten für das erste Modell, die gestrichelten für den Nachbau; die Abweichungen betragen nicht mehr als 0,6 dB. Die Kurven entsprechen den gemessenen Werten für: a = Innenwiderstand R_i, b = Klirrfaktor bei Vollaussteuerung; c = Frequenzgang mit Vorentzerrer bei konstanter Ausgangsspannung von 1 V, d = Frequenzgang ohne Vorentzerrer bei 20 W Ausgangsleistung

Bei Vollaussteuerung beträgt bei beiden Verstärkern der Klirrfaktor bei 60 Hz etwa 1,2 % und bei 10 kHz weniger als 1 %.

Bei meinen Geräten wurden die Endröhren-Paare mit Einstell-Katodenwiderständen versehen und auf gleiche Anodenströme gebracht. Für die Eingangs-Entzerrer fanden Widerstände mit ± 5 % Toleranz sowie hochkonstante Styroflexkondensatoren Verwendung.

D. Hauenstein, Speyer

Kennzeichnung der Senkrechten in Zeichnungen und Fotos

FUNKSCHAU 1962, Heft 5, Seite 130

Ich möchte darauf hinweisen, daß ein ähnliches Problem schon lange im Sinne der zitierten Empfehlung gelöst ist: Um bei im völlig verdunkelten Raum einzulegenden Planfilmen die Schichtseite erkennen zu können, gilt die Regel, daß sie dem Einleger zugewendet ist, wenn sich eine ausgestanzte Zacke rechts oben befindet.

Walter Frenzel, Kaiserslautern

Vermeiden von Induktions-Brummen

FUNKSCHAU 1962, Heft 9, Seite 245

Das geschilderte Verfahren ist gut und läßt sich zweifelsohne an Einfachheit nicht unterbieten. Es dürfte aber ebenfalls nicht unbekannt sein, daß sich das Minimum des Brummens mit dem Oszillografen genauer ermitteln läßt. Durch Verschieben der Netzdrossel oder des Ausgangsübertragers ist im angeschlossenen Kopfhörer zwar eine brummfreie Zone wahrnehmbar, jedoch läßt sich das absolute Minimum nicht eindeutig feststellen.

Sehr genau kann man dies jedoch erkennen, wenn man die Drossel oder den Übertrager mit dem Y-Eingang eines Oszillografen verbindet. Beim Aufbau von hochverstärkenden Breitbandverstärkern ist es sehr vorteilhaft, wenn die räumliche Anordnung von Transformatoren und Drosseln auf diese Weise millimetergenau festgelegt wird.

Werner Plaster, Neuenkirchen/Oldbg.

Fernseh-Service – praktisch und rationell

Der Artikel in FUNKSCHAU 1962, Heft 1, Seite 3, „Fernseh-Service – praktisch und rationell" gehört zum Besten, was zum Thema Fernseh-Service seit langem geschrieben wurde. Ich habe das Verfahren ausprobiert, und es ist mir keine Methode bekannt, die die Fehlersuche in der Zeilenablenkung einfacher und sicherer und vor allem schneller gestalten könnte.

Wolf Bauer, audio-spezialist, Osnabrück

Jahres-Skonto bei Rundfunk-Fernseh-Gebühren-Vorauszahlung?

In der Fernsehgeräte-Industrie wird überlegt, ob ein Jahres-Skonto bei Rundfunk-Fernseh-Gebühren-Vorauszahlung ein „zusätzlich belebendes Element des Fernsehgerätemarktes" wäre. Aus einer zu diesem Zweck durchgeführten Befragung von 5 000 Fernsehgerätebesitzern aller Einkommensschichten geht hervor, daß von 68 % die sieben Mark Tonrundfunk- und Fernsehgebühren pro Monat immer noch als zu hoch empfunden werden. 1 240 von 5 000 ebenfalls befragten Nichtfernsehern wollen sich aber ein Gerät anschaffen, wenn die Gebühren jährlich vorausgezahlt werden könnten und für die Vorauszahlung eine Zwei- oder Einmonats-Gebühr als Skonto gewährt würde, also bei Bezahlung von 70 DM im Januar für das ganze Jahr. Nach einer weiteren Feststellung würden 57 Prozent der Rundfunkhörer und Fernsehzuschauer von der Vorauszahlungsmöglichkeit bei Skontogewährung Gebrauch machen.

Rekordproduktion in Japan

Das vergangene Jahr schloß in Japan mit einer Fertigung von 13,75 Millionen Rundfunkempfängern ab, wovon die überwiegende Zahl transistorisierte Klein-, Taschen- und Spielzeugempfänger waren. Für 1962 wird die Gesamtproduktion auf 14,9 Millionen Geräte geschätzt. 4,56 Millionen Fernsehempfänger wurden im Vorjahr hergestellt. Wie bereits gemeldet, dürfte diese Zahl in diesem Jahr um mindestens 100 000 unterschritten werden. Dagegen erwartet die japanische Industrie für 1962 die Fertigung von 1,35 Mill. Tonbandgeräten; 1961 waren es erst 890 000.

Obwohl die Produktion stückzahlenmäßig erstaunlich hoch ist, liegen die Erlöse der Industrie niedrig; der Konkurrenzkampf ist hart und der Trend zum kleinen und billigen Gerät hält an.

1961 konnte die Bauelemente-Industrie in Japan folgende Fertigungsmengen verzeichnen (in Millionen Stück): Widerstände 1 000, Kondensatoren 1 200, Verstärkerröhren 164, Elektronenstrahlröhren aller Typen 4,6, Transistoren 181. Für 1962 wird eine weitere Steigerung vorhergesagt; sie wird die gefertigten Transistoren auf 220 Mill. Stück erhöhen.

Unter den letzten technischen Entwicklungen fällt ein mit einem besonderen Thermoelement versehener 6-Transistoren-Taschenempfänger von Sanyo auf. Man kann das Gerät *durch die Körperwärme des Trägers in Betrieb* halten. Allerdings wird es sich um ein Versuchsmodell handeln, das zugleich der Werbung dient. -r

Ifac-Weltkongreß für Automatik und Inel-Fachmesse für industrielle Elektronik 1963 in Basel

In der Zeit vom 27. August bis 7. September nächsten Jahres findet in Basel eine Doppelveranstaltung von großer Bedeutung statt. *Der Ifac-Kongreß* (Weltkongreß der Internationalen Föderation für Automatik, englisch: International Federation of Automatic Control) hat erstmals 1960 in Moskau getagt. Schon damals trafen sich gegen 1 500 Wissenschaftler und Spezialisten auf dem Gebiete der Automatik aus 29 Ländern. Der zweite Ifac-Kongreß wird nun vom 27. August bis 4. September 1963 in der Schweizer Mustermesse in Basel stattfinden.

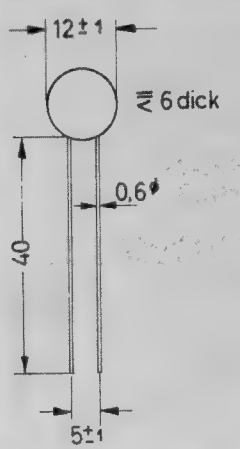
Die Schweiz verdankt die Ehre, diesen Kongreß zu beherbergen, weniger ihrem Ruf als Ferienparadies als vielmehr der Tatsache, daß gegenwärtig ein Schweizer, *Prof. Ed. Gerecke*, Vorstand des Instituts für Automatik und Industrielle Elektronik der ETH, Zürich, Präsident der weltumspannenden Fachorganisation der Ifac ist. Auf dem Ifac-Kongreß 1963 sollen die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Automatik auf höchster wissenschaftlicher Ebene behandelt werden.

Die Inel 63 wird vom 2. bis 7. September 1963 von der Schweizer Mustermesse in Basel als eine internationale Fachmesse für industrielle Elektronik durchgeführt. Sie zeigt elektronische Bauteile, wie Elektronenröhren, Ionenröhren und Halbleiter, ferner die gesamte elektronische Meßtechnik und – als wichtigsten Teil – die Anwendungen für industrielle Zwecke, insbesondere in der Schwach- und Starkstromtechnik, in der Automatik, in Produktion und Fabrikation, in der Chemie- und Eisenindustrie, im Land- und Seeverkehr, bei elektrischen Bahnen, bei der Büroautomation, bei der Post, bei Banken, Verwaltungen usw.

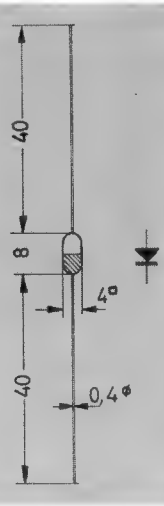
Die Inel 63 wird von Ausstellern aus Europa und Übersee beschickt werden. Sie soll zur Anknüpfung technischer Gespräche zwischen Herstellern und Anwendern elektronischer Geräte beitragen, wobei sich die Fachleute aus Industrie und Forschung aus der ganzen Welt in Basel treffen werden. – Die glückliche Synthese von Wissenschaft und Technik, Theorie und Praxis bei der gleichzeitigen Veranstaltung von Kongreß und Ausstellung, deren sich auch andere ähnliche Vorhaben bedienten (z. B. Interkama in Düsseldorf, Interdata/Ifip in München), wird zweifellos auch hier zu günstigen Ergebnissen führen.

ULTRON

SILIZIUM-RICHTLEITER



SE 05		SM 150
800 V	Spitzensperrspannung	800 V
560 V	Sperrspannung	560 V
240 V	Betriebsspannung	240 V
500 mA	Durchlaßstrom	150 mA
10 A	Stoßstrom	10 A
–55 + 110°C	Umgebungstemperatur	–55 + 130°C
1,1 V/500 mA	Spannungsabfall	1,0 V/150 mA
10 µA	Sperrstrom	10 µA
keine	Fremdkühlung	keine



ULTRON-Silizium-Richtleiter sind zuverlässige Bauelemente für alle Anwendungsbereiche. Die tablettenförmige Miniaturausführung eignet sich zum direkten Einlöten in konventionelle und gedruckte Schaltungen. Die kunststoff-vergossene Bauart macht die ULTRON-Si-Diode elektrisch stabil und unempfindlich gegen Stoß, Vibration, Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen. Die diffundierte p-n-Verbindung gewährleistet stabile Charakteristiken bei langer Lebensdauer. Trotz ihrer hervorragenden Eigenschaften sind ULTRON-Si-Richtleiter außerordentlich preiswert. Ausführungen in anderen Spannungsbereichen sind lieferbar, ebenso 1,5 A- und 5 A-Typen. Bitte verlangen Sie Muster, technische Unterlagen und Preise.

Dr. Hans Bürklin · Abt. Industrievertrieb · **München 15 · Düsseldorf 1**

funkschau-lexikon

FUCHSANTENNE

Die Fuchsantenne ist eine in der Kurzwellentechnik verwendete Spezialantenne, die meist als Sendeantenne benützt wird. Wichtig ist ihre richtige Anpassung an die Sender-Endstufe. Die Antenne selbst besteht im wesentlichen aus einem Draht mit der Länge $\lambda/2$ oder einem Vielfachen davon. Dieser Draht wird im Spannungsbauch erregt. Er wird im einfachsten Fall über einen Koppelkondensator an das obere, heiße Ende der Schwingkreisspule des Senders angeschlossen. Zweckmäßiger wird jedoch die Fuchsantenne über einen besonderen *Fuchskreis* angekoppelt, mit dem durch Verändern des Spulenabstandes der bestmögliche Kopplungsgrad und somit optimale Senderanpassung erzielt werden. Ferner werden dadurch Oberwellen wirksam unterdrückt. Der Fuchskreis kann auch über ein Koaxialkabel und entsprechende Koppelspulen an beiden Enden des Kabels angeschlossen werden. Dadurch lassen sich ohne weiteres größere räumliche Entfernungen zwischen Sender-Endstufe und Antenne überbrücken. Zur Abstimmkontrolle dient ein niederohmiges Thermo-Instrument, da schon bei geringer Senderleistung erhebliche Hochfrequenzströme auftreten können.

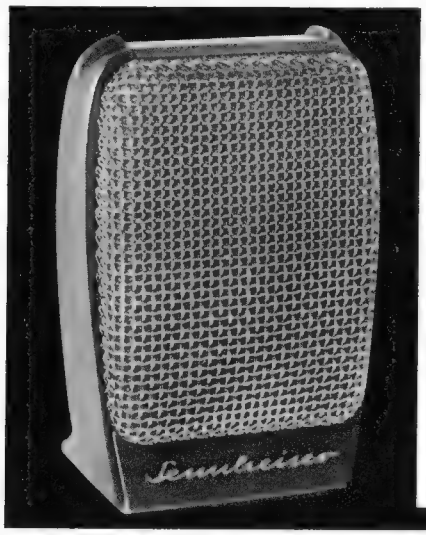
zitate

Man baute daher in die Rundfunkempfänger jener Zeit sogenannte 9-kHz-Sperren ein, die den störenden Pfeifton bei Mittelwellenempfang zu schlucken hatten. Sie bestehen aus der Hintereinanderschaltung eines Kondensators und einer entsprechend bemessenen Spule, aus zwei Einzelteilen also. Die Erkenntnis der fuba-Gründer bestand nun darin, daß man die beiden Bauteile zu einem einzigen zusammenfügen kann, so daß die scharf rechnende Rundfunkindustrie für eine 9-kHz-Sperre nur noch zwei Lötösen, Löcher, Prüfgänge usw. einzukalkulieren hatte statt deren drei (*hgm* im Sonderdruck des *Fuba-Spiegels* zur Hannover-Messe 1962).

Das Fernsehen wird in den nächsten Jahrzehnten, wenn nicht schon in den nächsten Jahren, in die entferntesten und unzugänglichsten Winkel der Erde vordringen . . . Die maßgebliche Programmbildung muß in der Hand von Menschen liegen, die mit einer Witterung für diese neue technische Möglichkeit ausgestattet, gleichzeitig mit beiden Beinen in dieser Zeit, unter diesen Menschen, in dieser Not, in diesem gemeinsamen Schicksal stehen und ihr Werk nicht davon trennen (*Prof. Dr. Karl Holzamer*, Intendant der neuen Länderanstalt Zweites Deutsches Fernsehen, Mainz, in *spots*, Heft 25/1961).

Werbeschlagworte wie „Schwärzeres Schwarz und weißeres Weiß und dazwischen die volle Grauskala" beim Anpreisen der 1962er Fernsehgeräte besagen weiter nichts als das Wiederausgraben einer 1950 schon einmal eingeführten und dann vergessenen Schaltung: Wiederherstellung des Schwarzwertes in einfachster Art durch Gleichstromkopplung zwischen Zf-Gleichrichter und Bildröhre (*Wayne-Lemons* in *TV-Designs '62*, Radio-Electronics, Januar 1962).

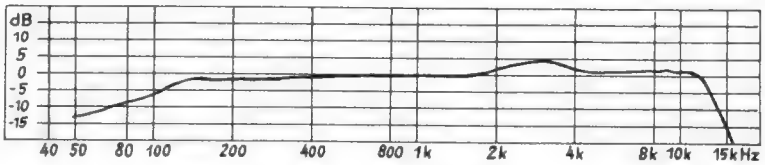
Neu von Sennheiser



Richtmikrophon MD 407

Gute Aufnahmen

in akustisch ungünstigen Räumen ermöglicht dieses Tauchspulen-Mikrophon mit Nierencharakteristik jedem Tonbandfreund. Beachtenswert ist der so außerordentlich gleichmäßig verlaufende Frequenzgang bis 12 kHz! - Auslöschung mehr als 12 dB.



Frequenzgang MD 407

Es sind lieferbar:

MD 407 mit 200 Ω und **MD 407 HN** mit 80 kΩ oder 200 Ω

SENNHEISER electronic

Fordern Sie bitte unseren Prospekt Richt-Mikrophon MD 407 - MD 407 HN an.

Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

34. Jahrg. 2. September-Heft 1962 Nr. 18

Inhalt: Seite

Leitartikel

High Fidelity – nur ein Schlagwort? 465

Das Neueste

Automatischer Relativ-Plotter für Radar 466
Kombination Geigerzähler-Taschenempfänger 466
Der Rundfunk-Heimempfänger von morgen? 466

Rundfunktechnik

Eine FUNKSCHAU-Rundfrage: Kurzwellen wieder „im Kommen"? .. 467
Kanalbezeichnungen im Bereich II 471
Stereo-Anlage, erstmals nur mit Transistoren 472
Schwundregelung mit unterschiedlicher Zeitkonstante 472

Tabellen

UKW-Sender-Tabelle 469

Stromversorgung

Siliziumgleichrichter und ihre Anwendung in funktechnischen Geräten 473
Transformatoren-Bausätze 476

Ingenieur-Seiten

Ein Fernseh-Zf-Verstärker mit vier Transistoren 477

Service-Technik

Ein Signalinjektor mit Transistoren 481
Meßverstärker für das Abgleichen von Fernsehempfängern 482

Meßtechnik

Ein Spitzenspannungs-Meßgerät 483
Elektronischer Drehzahlmesser 484

Reiseempfänger, Gerätebericht

UKW-Taschenempfänger in Miniaturtechnik Philips-Nanette 485

Schaltungssammlung

UKW-Taschenempfänger Philips-Nanette 485

Schallplatte und Tonband

Mikrofonverstärker für Tonbandgerät Studio MK 3332 486

Fertigungstechnik, Werkstattpraxis

Frontplatten, Skalen und Typenschilder nach dem Fotoverfahren 487
Lötmittel in der Tube 487
Selektivlötung gedruckter Schaltungen . 488
Ferrit-Dämpfungsglied für Hochfrequenz 488
Rückgewinnung der Verlustwärme bei Lebensdauer-Untersuchungen 488

Fernseh-Service

Der Teletest-Konverter UH 2 für den UHF-Service 489
Transistor-Mikroamperemeter 489
Ausfall der Zeilensynchronisation 490
Bildschirm zu hell 490
Bauchtanz bei Fernempfang 490
Kein Bild, kein Ton: Kondensatorschluß an der Tastróhre 490
Rücklauf im Bild 490
Vergessene Goldmine: Service 491

RUBRIKEN:

Fachliteratur 479
Nachrichten, Letzte Meldung 491
Neue Druckschriften, Aus der Industrie 492

High Fidelity - nur ein Schlagwort?

Als vor mehreren Jahren der Ausdruck High Fidelity – aus den USA kommend – auch in Deutschland seinen Einzug hielt, wurde es Mode, niederfrequente Übertragungsgeräte mit dem Zusatz *Hi Fi* oder *High Fidelity* zu versehen.

Der Autor dieses Artikels erinnert sich in diesem Zusammenhang noch sehr gut an die Anfrage des Chefredakteurs einer bekannten Fachzeitschrift. Dieser interessierte sich dafür, ob die Übertragungsdaten deutscher Verstärker, die mit dem Zusatz Hi Fi versehen waren, in etwa denen der amerikanischen Hi-Fi-Verstärker entsprächen. Damals mußte diese Frage – trotz erheblicher Fortschritte bei den Übertragungseigenschaften von Verstärkern – noch eindeutig verneint werden.

An dieser Stelle würde es zu weit führen, die von High-Fidelity-Geräten zu fordernden strengen Qualitätspflichten im einzelnen aufzuzählen. Es soll hier lediglich eine kurze Begriffsdefinition gegeben werden. Bei elektroakustischen Geräten oder Anlagen sollte von Hi-Fi-Eigenschaften nur dann gesprochen werden, wenn folgende Grundvoraussetzungen erfüllt sind:

1. Die linearen und nichtlinearen Verzerrungen, die Tonhöhenschwankungen sowie die Störspannung sollen so klein sein, daß der spezifische Klangcharakter der Originalmodulation auch in seinen Feinheiten nicht, oder nur mit Mühe hörbar, geändert wird.

2. Die Einschwingungsvorgänge bei impulsartiger Modulation sollen innerhalb des Übertragungsbereiches von allen Geräten einer Anlagenkette möglichst verzerrungsarm verarbeitet werden.

3. Die Aussteuerungs- und Endleistungsreserve muß ausreichend sein, um auch kurzzeitige Aussteuerungsspitzen unverzerrt wiedergeben zu können.

High Fidelity ist also zunächst eine Frage der elektrischen Eigenschaften aller in einer Übertragungskette verwendeten Glieder. Für echte High-Fidelity-Übertragungen sind daher Geräte erforderlich, deren Übertragungseigenschaften wesentlich besser sein müssen als die der üblichen Standardgeräte gemäß DIN-Entwurf 45 567 vom November 1957.

In der Zwischenzeit wurden auch in Deutschland bei niederfrequenten Übertragungsgeräten weitgehende Verbesserungen erreicht. Außer dieser wesentlichen Qualitätssteigerung bei monauralen Übertragungen hat die Technik mit der Stereofonie eine zusätzliche und bedeutsame Möglichkeit geschaffen, den Unterschied zwischen dem Originalklangbild und seiner Reproduktion zu verkleinern.

Als Ergebnis der in den Entwicklungslabors geleisteten Arbeit steht heute bereits eine ausreichende Auswahl preisgünstiger Verstärker, Schallplattenlaufwerke, Tonabnehmer, Magnettongeräte und Lautsprecher bzw. Lautsprecherkombinationen bekannter Firmen zur Verfügung, bei denen der Ausdruck High Fidelity nicht mehr Schlagwort, sondern echte Gütebezeichnung ist. Gremien wie das *Deutsche High-Fidelity-Institut* (DHFI) und der *ZVEI, Sektion Phono*, bemühen sich zur Zeit um die Definition von Hi-Fi-Pflichtenheft-Empfehlungen für alle zu einer Übertragungskette benötigten Geräte.

Für Hi-Fi-Anlagen benutzt man häufig keine Musiktruhen mehr, sondern bedient sich der sogenannten *Baustein-Technik*. Jeder dieser einzeln lieferbaren Bausteine ist eine in sich geschlossene Geräteeinheit und gleichzeitig so konstruiert, daß ein unauffälliger Einbau in bereits vorhandene Möbel, insbesondere Anbaumöbel, leicht möglich ist. Der innenarchitektonische Charakter des jeweiligen Raumes bleibt somit weitgehend erhalten. Gleichzeitig wird den individuellen Gestaltungswünschen des Einzelnen ein großer Spielraum gelassen.

Bei derartigen Einbauanlagen können auch die Lautsprecher oder Lautsprechergruppen, die ebenfalls nicht in fertigen Gehäusen bezogen werden müssen, architektonisch günstig und gleichzeitig mit so großem gegenseitigen Abstand eingebaut werden, daß man auch die der jeweiligen Raumgröße entsprechende optimale Fläche stereofoner Hörsamkeit erreichen kann. Einige Herstellerfirmen von Hi-Fi-Geräten stellen Interessenten sogar ein farbig illustriertes Heft mit Einbauvorschlägen für derartige Anlagen kostenlos zur Verfügung. Die Zusammenschaltung der einzelnen Bausteine erfolgt mit Hilfe einer leicht verständlichen Bedienungsanleitung durch anschlußfertig vorbereitete, unverwechselbare Steckverbindungen. Von der Industrie wurde also nicht nur dafür gesorgt, daß preiswerte Hi-Fi-Geräte zur Verfügung stehen, daß Baustein-Anlagen erweitert oder kombiniert werden können, sondern daß sogar technisch interessierten Laien der fehlerfreie Einbau und die Zusammenschaltung der jeweiligen Bausteine zu einer betriebsfertigen echten Hi-Fi-Anlage gelingt.

Gleichzeitig wirkt sich dieses Baustein-System günstig auf die Herstellungs- und damit auch auf die Verbraucherpreise aus. Trotz voller Gestaltungs- und Kombinationsfreiheit für die Gesamtanlage ist mit einem Minimum an Gerätetypen auszukommen. Damit ist die Möglichkeit einer echten Serienfertigung gegeben. Bei geschickter Auswahl liegt der Gesamtpreis einer derartigen kompletten Hi-Fi-Stereoanlage heute nicht mehr wesentlich über dem eines normalen edelholzfurnierten Einkanal-Musikschrankes mit Rundfunkempfänger, Schallplattenlaufwerk und Magnettongerät.

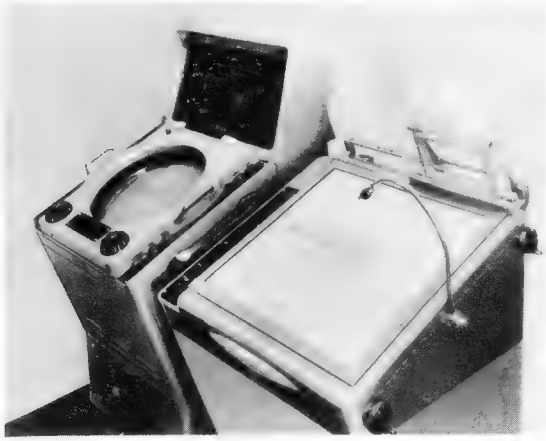
(Schluß siehe nächste Seite unten links.)

Automatischer Relativ-Plotter für Radar

Unablässig suchen die Radargeräte-Hersteller nach neuen Verfahren, um den Navigationsoffizieren an Bord der Handelsschiffe Beobachtung und Auswertung der Radarschirmbilder zu erleichtern und ihnen zu helfen, die richtigen, oft lebenswichtigen Schlüsse zu ziehen. Decca, der bedeutendste Radargeräteproduzent der Welt, hatte schon vor einigen Jahren *True Motion* eingeführt – ein Verfahren, das die wahre Bewegung aller Schiffsziele in der Umgebung des eigenen Schiffes anzeigt. Der nächste Schritt war *Interscan:* Auf dem Radarschirm kann jedes Ziel mit einem elektronischen Leuchtstrahl angepeilt werden, wodurch Peilung und Abstand sofort abzulesen sind (FUNKSCHAU 1961, Heft 6, Seite 138).

Eine weitere Neuerung für Decca-Radaranlagen mit True-Motion und Interscan wurde Mitte Juni von Direktor Steidle (Debeg) und englischen Experten in Hamburg einem Kreis von Reedern vorgeführt. Diese Einrichtung heißt *automatischer Relativ-Plotter* (ARP) und stellt einen Zusatz zum Sichtgerät dar *(Bild)*. Auf dem Schirm des True-Motion-Radars wird laufend der rechtweisende Kurs aller Schiffe in der Umgebung des eigenen dargestellt; Peilung und Abstand erfährt der Nautiker durch den elektronischen Interscan-Strahl. Sobald dieser richtig eingestellt ist, wird der Interscan-Meßwert durch Betätigen eines Fußkontaktes automatisch, und zwar mit Zeitangabe, auf das Papier des ARP-Gerätes übertragen. Wiederholt man diese Messung in kurzen Zeitabständen (der kürzestmögliche ist $^1/_4$ Minute), so entsteht auf dem Papier eine Punktfolge, die, mit einer Linie verbunden, genau den Kurs des beobachteten Schiffes zeigt.

Wird die Beobachtungsübertragung für einige oder alle beweglichen Ziele in der Nähe durchgeführt, so ergibt sich bald eine nordstabilisierte Darstellung der Ziele im Radar-Deckungsbereich und ihrer Bewegungen. Auf diese Weise ist der zu erwartende Passierabstand der anderen Schiffe, der Zeitpunkt der Begegnung und die Annäherungsgeschwindigkeit feststellbar. Nunmehr tritt der *Vormelder* (engl.: Predictor) in Aktion. Er ist weiter nichts als eine durchsichtige Planzeichenfläche (oben rechts im Bild), die heruntergeklappt und unmittelbar über dem Papier mit seinen Kurslinien bewegt werden kann. Damit lassen sich innerhalb weniger Sekunden die Auswirkungen der eigenen Kurs- und Geschwindigkeitsänderungen, die der Vermeidung von Kollisionen dient, überprüfen. —r



Radarsichtgerät links mit automatischem Relativ-Plotter rechts (Decca)

High Fidelity – nur ein Schlagwort?

Schluß des Leitartikels

Obwohl technisch und preislich alle Voraussetzungen für eine größere Ausbreitung echter Hi-Fi-Einrichtungen für monaurale und stereofone Übertragung geschaffen wurden, findet man derartige Anlagen nur in relativ wenig Wohnungen. Dies mag zum Teil daran liegen, daß nur ein kleiner Prozentsatz von Fachhändlern geeignete Vorführanlagen besitzt. Es wäre daher zu begrüßen, wenn mehr Fachgeschäfte auch auf diesem Gebiet aktiv würden. Hierzu gehört nicht nur die Möglichkeit von Hi-Fi-Stereovorführungen; um Interessenten zu gewinnen, bedarf es auch einer *fachgerechten Beratung*. Diese wiederum setzt die Kenntnis der Hi-Fi-Probleme sowie der Gesetzmäßigkeiten der Stereofonie und Raumakustik voraus. Als Ergebnis dieser Bemühungen werden Hi Fi und Stereofonie die Ausbreitung erreichen, die sie wirklich verdienen.

Ingenieur Otto Diciol

Kombination Geigerzähler - Taschenempfänger

Bis vor kurzem waren Strahlungsgeräte nur für solche Leute interessant, die entweder mit strahlenden Substanzen oder in deren Nähe zu arbeiten hatten oder die nach solchen Stoffen, z. B. Uranerzen, suchten. Die Bundesbehörden für den Schutz der Zivilbevölkerung würden zwar gern in jedem Haushalt oder Haus einen einfachen Strahlungsmesser sehen, doch war das Publikumsinteresse bisher nicht groß. Ein Pforzheimer Erfinder, der seit Jahren solche Meßgeräte an wissenschaftliche Institute liefert[1]), will nun einen *Volks-Geigerzähler*, eingebaut in ein Transistor-Taschengerät mit Lautsprecher, herausbringen. Die Kombination erscheint insofern sinnvoll, als im Bedarfsfall neben dem Strahlungsmesser ein Radioempfänger vorhanden sein sollte, mit dem Meldungen und Anweisungen aufgenommen werden können. Für diese Kombination, die die Gesamtkosten erheblich mindert, werden sich auch mehr Käufer finden lassen.

Bei einem ersten Handmuster war der Geigerzähler in einen industriell hergestellten Taschenempfänger eingebaut, der den üblichen Empfang lieferte. Unterhalb des Einstellknopfes befand sich ein Meßinstrument mit zwei Meßbereichen: 0,1...1 r/h und 1...10 r/h. Werden diese Strahlungsstärken erreicht, so werden sie durch Zeigerausschlag angezeigt. Im übrigen erfolgt die Anzeige, wenn auf Strahlungsmessung geschaltet ist, in jedem Falle auch akustisch als Ticken im Lautsprecher. Jac.

Der Rundfunk-Heimempfänger von morgen?

Stereo-Rundfunk ist heute in den USA bereits alltäglich und wird es in zwei Jahren auch in Europa sein. Höchste Zeit also für die Empfängerkonstrukteure, ihre Modelle nicht nur schaltungsmäßig für Stereofonie auszulegen, sondern auch gehäusemäßig. Eine zumindest diskutierbare Entwicklung führte kürzlich die General Electric Co. vor. Das Modell T-1005 *(Bild)* gehört zu den insgesamt 34 Tisch- und Uhrenradiomodellen der Serie 1962/63, die jetzt in den USA dem Handel vorgestellt wurden. Die beiden 16,5-cm-Lautsprecher sind in zwei flachen Gehäusen untergebracht, die herausgeklappt eine vernünftige Basis für Stereo abgeben und zugeklappt als Türen dienen. Außerdem lassen sich beide Lautsprecherkästchen abnehmen und beliebig seitlich aufstellen, soweit die 2,5 m langen Leitungen reichen.

Das Gerät enthält neun Röhren, sieben Dioden und Netzgleichrichter, Ferrit- und UKW-Gehäuseantennen sowie automatische Feinabstimmung im UKW-Bereich. —r

[1]) Ernst Georg Miller, Pforzheim

Ein neues 9-Röhren-Stereo-Rundfunkgerät von General Electric Co. mit schwenkbaren und abnehmbaren Lautsprechern; oben geschlossen, unten gebrauchsfähig mit noch angehängten Lautsprechern

400-kW-Fernsehsender für das 2. Programm in Wien

Die Strahlungsleistung des Bereich-IV-Senders auf dem Kahlenberg bei Wien wird noch in diesem Jahr von 20 kW auf etwa 400 kW erhöht. Der neue, von Siemens gebaute Sender, wird in diesen Wochen in Probebetrieb gehen.

Nach Angaben des Österreichischen Rundfunks umfaßt der Strahlungsbereich der österreichischen Fernsehsender rund 71 % der Gesamtbevölkerung. Im Versorgungsgebiet des Bereich-IV-Senders Kahlenberg (2. Programm) wohnen rund 24 % der Einwohner Österreichs.

Berichtigungen

Schallplatte und Tonband

Nachhalleinrichtung mit Umwegleitung

FUNKSCHAU 1962, Heft 13, Seite 351

In der Zeichnungsvorlage zu Bild 1 ist dem Verfasser ein Versehen unterlaufen. In den Gegenkopplungszweig der Röhre Rö 3 muß ein Trennkondensator eingefügt werden. Dieser Kondensator C 12 mit einem Wert von 47 nF ist zwischen dem Widerstand R 12 und dem Verbindungspunkt Anode EL 84 – C 9 – Primärwicklung des Ausgangstransformators einzufügen.

Aus der Welt des Funkamateurs

Siliziumtransistoren in Transistorsendern

FUNKSCHAU 1962, Heft 15, Seite 397

Auf Seite 397 muß es in der Tabelle heißen:

BFY 12 Mesa
BSY 18 Epitaxial-Planar

Auf der gleichen Seite muß es in der ersten Spalte heißen: Bild 1 macht die Unterschiede zwischen einem Ge-Transistor und einem Si-Transistor deutlich.

Kurzwellen wieder „im Kommen"?

Der Aufbau von Kurzwellen-Rundfunksendern wird in aller Welt mit hektischem Tempo vorangetrieben, und eigentlich müßten die Kurzwellen in Blüte stehen. Aber wir wissen, daß sich jede der in den letzten Jahren souverän gewordenen Nationen, vornehmlich in Afrika, flugs einige Kurzwellensender zulegt, um draußen gehört zu werden. Westliche Länder vermehren ihre Nachrichtendienste und rufen damit östliche Störsender auf den Plan, deren Sägen und Heulen zur wahren Plage des Kurzwellenhörers geworden sind.

Und doch werden im Gegensatz zu der Zeit von vor fünf oder sechs Jahren mehr und bessere Kurzwellenbereiche in die Rundfunkempfänger eingefügt; insbesondere soll jeder Autoempfänger und jeder Reisesuper der höheren Preisklasse zumindest das 49-m-Band enthalten. Die Anziehungskraft eines einzigen Senders – Radio Luxemburg auf 49,25 m – scheint zu genügen, um die Empfängerkonstruktionen zu beeinflussen. Ob es in der Tat das flotte Luxemburg-Programm in deutscher Sprache am Nachmittag bis nach 18 Uhr ist, das die Hörer so magisch anzieht? Wir fragten Kurzwellenfachleute, Rundfunkanstalten und schließlich die Industrie nach ihrer Meinung. In diesem Zusammenhang ist es interessant zu wissen, daß bei der vom Londoner International Shortwave Club jährlich veranstalteten Abstimmung über die beliebtesten Kurzwellensender der Welt 7 % aller Zuschriften diesmal aus dem Bundesgebiet kamen, von wo in früheren Jahren fast keine Briefe eintrafen.

Nachfolgend bringen wir Auszüge aus den Antworten einiger von uns befragter Kurzwellenspezialisten, Senderorganisationen und Industriefirmen:

Kurzwellen nur bedingt beliebter geworden

Fritz Buettner (Mitarbeiter des „World Radio Handbook for Listeners:

Wir müssen drei Gruppen von Kurzwellenhörern unterscheiden:

a) solche, die wegen ungenügenden Empfangs im Mittel- und Langwellenbereich *auf Kurzwellen ausweichen;*

b) die Kurzwellenhörer *aus Sport,* die um des Fernempfangs willen hören und als sogenannte DXer keinen besonderen Wert auf Klangqualität legen;

c) jene, die ernsthaft *an Sendungen des Auslandes interessiert* sind und diese wegen der Entfernung nur auf Kurzwellen erreichen können. Sie wollen fremde Sprachen studieren und haben besonderes Interesse an Nachrichten und folkloristischen Sendungen.

Die Luxemburg-Hörer gehören zweifellos zur Kategorie a), und hier mag es verständlich sein, daß die Hörer- und Interessentenzahl größer wird. Für die beiden übrigen Gruppen trifft das aber nach meiner Ansicht nicht zu. Im Gegenteil – die laufend stärker werdende Tätigkeit der Störsender und die sich immer mehr auswirkende Überfüllung der Kurzwellenbänder verleidet den Empfang. Ernsthafter Kurzwellenempfang bedingt auch einige Erfahrungen in technischer Hinsicht, Geduld und manche erfolglos aufgewendete Mühe. Wenn die Empfängerindustrie die Auto- und Reisesuper mit KW-Bereichen ausstattet, so kann damit nur Kategorie a) angesprochen werden, denn die beiden anderen Gruppen benötigen mindestens Empfänger mit Bandspreizung und auch eine leistungsstarke Antenne. In Mitteleuropa ist vielmehr seit Jahren ein Nachlassen des Interesses am ernsthaften Kurzwellenempfang zu verzeichnen. Das ist nicht allein die Schuld der Störsender, denn es kommen bei uns noch viele Stationen aus Übersee recht gut an. Aber die deutschen Radiomagazine (gemeint sind offenbar Programmzeitschriften. Die Redaktion) geben sich leider kaum die Mühe, ihre Leser und die in Frage kommenden Hörergruppen auf die Vorzüge und Feinheiten des KW-Empfanges aufmerksam zu machen. Auch gibt es bei uns in Deutschland kaum Empfänger mit gespreizten KW-Bereichen zwischen 11 und 60 m[1]). Amateurempfänger zählen dazu nicht, denn diese sind nur auf die Amateurbereiche abgestimmt.

[1]) Hier wird offenbar übersehen, daß die deutsche Industrie eine Anzahl von Export-Rundfunkgeräten mit gespreizten KW-Bereichen baut, deren höhere Preisklassen fast allen Ansprüchen genügen. Ferner stammen aus Japan-Importen recht brauchbare Allwellengeräte (vgl. die nächste Antwort).

Luxemburg gab den Anstoß

Hermann Jäger, Redakteur der ausschließlich dem Kurzwellenhörer gewidmeten Zeitschrift „Der Wellenjäger" und seit den dreißiger Jahren Spezialist für Kurzwellen-Rundfunkempfang, ist der Meinung, daß die Kurzwellen ein Comeback feiern. Er schreibt:

Wo aber liegt der Grund dafür? Liegt er wirklich nur, wie von flüchtigen Beobachtern häufig behauptet wird, in der Tatsache, daß die sehr populären Programme von Radio Luxemburg in weiten Teilen unserer deutschen Heimat besser auf Kurz- als auf Mittelwellen zu hören sind? Ohne Zweifel ist dies *ein* Grund, es ist dies aber nicht *der* Grund schlechthin für die so erfreuliche Wiederentdeckung der Kurzwellen. Ich bin vielmehr der Ansicht, daß Luxemburgs Schlagerprogramm gewissermaßen *den Anstoß* zur Neuentdeckung der Kurzwellen gab.

Es war eine Art „Öffnen der Tür"! Wer in diesen so sehr vergessenen Wellenbereich hineinhört, versucht natürlich auch einmal zu ergründen, was es rechts und links von Luxemburg im 49-m-Band gibt. Und siehe da, es gibt eine Menge Sender, von denen man nichts gewußt hatte: Ein wenig Skalendrehung neben Luxemburg liegt beispielsweise der schweizerische Sender Schwarzenburg – und dann Stuttgart, Hamburg, München, Rias und viele andere, manche davon sind gut hörbar. Diese Programme kann man außerhalb des eigentlichen Bezirks nur noch auf Kurzwellen bekommen, nachdem der Mittelwellenbereich – mit Raum für knapp 200 Sender! – heute mit über 900 Stationen belegt ist.

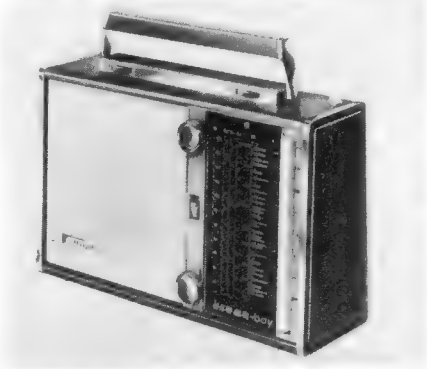
Nur auf Kurzwellen kann man beispielsweise als norddeutscher Rundfunkteilnehmer einmal in süddeutsche Programme hineinhören. Die Ultrakurzwelle verbietet das ja auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften, auch ist das UKW-Programm im Bundesgebiet durchweg regional ausgerichtet.

Noch ein Wort zu den Empfängern. Die Industrie hat offenbar in der letzten Zeit den Hang zur Kurzwellen-Senderjagd erkannt und ihn als Überlegung in den Empfängerbau einbezogen. Besonders diejenigen Geräte aber, die für den Export in die Entwicklungsländer gebaut werden, wo sich auch der heimatliche Rundfunk weitgehend auf den Kurz- und Tropenrundfunk-Wellen abspielt, sind oft wahre Wunderwerke der Kurzwellen-Empfangstechnik. Rätselhaft bleibt allerdings-, warum gerade diese leistungsstarken Spezial-Kurzwellenempfänger, die doch vorhanden sind, so gut wie nie in einem deutschen Schaufenster erscheinen! Auf Fachausstellungen ist man immer wieder erstaunt zu sehen, wie groß das Angebot an Kurzwellenempfängern ist und wie wenig dafür im Inland werbemäßig getan wird. Hier, so scheint mir, liegt noch ein fast „unbeackertes" Feld.

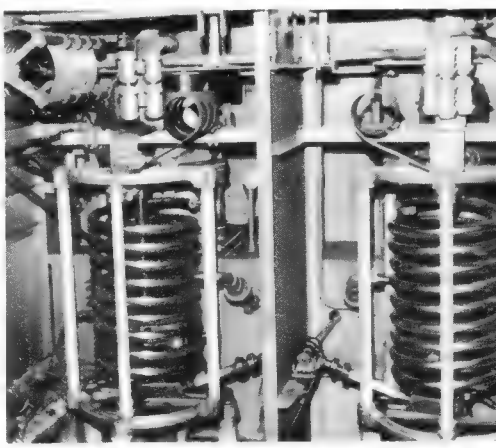
Kurzwellen auch für Seefahrer

Wir fragten den Norddeutschen Rundfunk (NDR) nach der Zusammensetzung der Hörer beider Kurzwellensender.

Der NDR verbreitet nämlich das Mittelwellenprogramm nicht nur im 49-m-Band (49,38 m = 6075 kHz), sondern auch auf 3970 kHz = 75,75 m mit 20 bzw. 5 kW. Der 49-m-Sender wird regelmäßig in den nordeuropäischen Ländern und in Großbritannien empfangen, meist von Mitgliedern der



Ein moderner Kurzwellenempfänger: der Ocean-Boy 202 von Grundig. Dieser große Reisesuper mit neun Drucktasten enthält drei Kurzwellenbereiche, eine Hf-Vorstufe für alle Wellenbereiche und ein Drehspulinstrument für die Abstimmanzeige und zur Kontrolle der Batteriespannung



Kurzwellensender Junglinster von Radio-Luxemburg

Auf den menschlichen Kontakt kommt es an. Drei prominente Sprecher des deutschen Programms von Radio Luxemburg: Dorothé, Camillo, Helmut

in diesen Ländern bestehenden DX-Clubs und von Kurzwellenamateuren. In Süddeutschland, in der Zone und in den Ostgebieten ist die Kurzwelle vorzugsweise tagsüber hörbar; in Österreich, der Schweiz, Italien und Spanien ist die 49-m-Welle häufig überlagert. Der Sender auf 75,75 m wird ausnahmslos von Kurzwellenamateuren und DX-Freunden empfangen, weil dieser Wellenbereich auf handelsüblichen Rundfunkempfängern nicht zu finden ist.

Beide Kurzwellen aber sind nicht nur für Rundfunkteilnehmer und Kurzwellenfreunde von Bedeutung, sondern mehr noch für die Schiffahrt im Nord- und Ostseeraum; die Seeleute interessieren sich vornehmlich für Wetterdienste, Zeitzeichen und Nachrichten.

Die Empfängerindustrie folgt der Nachfrage

Kurzwellen haben offensichtlich an Bedeutung gewonnen. Wie reagiert die Industrie als Empfängerhersteller? Wir befragten zwei maßgebende Produzenten.

Philips: Im Heimgerät und in der Musiktruhe ist die Ausstattung mit einem Kurzwellenteil seit einigen Jahren die Regel und wird, mit Ausnahme der billigen Modelle unter 200 DM, vorausgesetzt. Reiseempfänger werden heute häufig mit mehreren Kurzwellenteilen versehen, allerdings verzeichnen wir hier die meisten Nachfragen von Ausländern und Seeleuten. In den oberen Preisklassen werden UKW und Kurzwellen gleichzeitig verlangt; in der Mittelpreisklasse muß man sich dadurch helfen, daß man auf Langwelle zugunsten der Kurzwelle verzichtet. Bisher gab es bei Autosupern nur ausgesprochene Kurzwellengeräte, die für den Export bestimmt waren – seit der letzten Hannover-Messe aber haben wir auch Kurzwelle in unseren teuersten Autosupern für das Inland eingeführt.

Soweit die Geräteausstattung. Nun also: *Warum* pflegen wir den Kurzwellenbereich verstärkt? Beim *Heimgerät* ist das ein reines Verkaufsargument. Wir haben nämlich durch Marktbeobachtungen und -befragungen festgestellt, daß nur etwa 5 % bis 6 % der Besitzer von Heimgeräten regelmäßig Kurzwellenempfang betreiben, so daß sich deshalb die Einführung des Kurzwellenbereiches nicht lohnen würde. Nun aber haben sich in den letzten Jahren die Hörgewohnheiten unter dem Einfluß des Fernsehens gewandelt. Hauptbenutzer des Rundfunkgerätes im Fernsehhaushalt sind heute die Hausfrauen und die jüngeren Jahrgänge – und diese wollen Musiksendungen haben. Auf diese neue Tendenz haben sich die deutschen Sender bisher nicht genügend eingestellt, denn sie bringen tagsüber vorzugsweise Wortsendungen, die Aufmerksamkeit verlangen und die man neben der normalen Arbeit nicht hören möchte. Auch schalten einzelne deutsche Sender während der Hauptbeschäftigungszeit der Hausfrau in der Küche ganz ab. In diese Lücke nun ist Radio Luxemburg mit seinem Werberundfunkprogramm gestoßen. Immer mehr Menschen hören diesen Sender, der in großen Gebieten Deutschlands nur über Kurzwelle im 49-m-Band gut hörbar ist . . . daher wird dieser Bereich immer häufiger verlangt. Das hat uns bewogen, in unsere Autosuper den 49 - m - Kurzwellenbereich einzufügen, so daß der Autofahrer überall Luxemburg hören kann.

Prinzipiell sind wir der Meinung, daß das 41-m- und das 49-m-Band ausreichen; bei teueren Geräten könnte noch das 31-m-Band hinzutreten, womit man dann alle europäischen Kurzwellensender bekommen kann. Damit ist sowohl den Freunden von Radio Luxemburg gedient als auch den deutschen Urlaubern, die im Süden oder Norden Europas gern die Nachrichten der bundesdeutschen Sender empfangen möchten.

Telefunken: Wir bestätigen, daß das Interesse am Kurzwellenrundfunk in den letzten Jahren zugenommen hat, und der Grund dafür dürften tatsächlich die vor allem bei der Jugend so beliebten Sendungen von Radio Luxemburg sein. Diese Programme werden in deutscher Sprache gesendet und bringen die neuesten und auf diesem Sektor besten Schallplatten und Schlager. Die Jugendlichen sind alle so weit Amateure, daß sie diese Frequenz leicht abstimmen und empfangen können, und so ist nach unserer Auffassung tatsächlich von dieser Seite her das Interesse am Kurzwellenempfang wieder angeregt worden. In einem gewissen Maße mögen außerdem die Sendungen des Vatikansenders, vorzugsweise im 25-m-Band, das Interesse der deutschen katholischen Bevölkerung an den Kurzwellen geweckt haben.

Man hatte bis vor einigen Jahren den Kurzwellenbereich aus den sogen. Kleinform-Empfängern vielfach herausgelassen. Nun aber stellt diese Preisklasse gerade jene dar, die neben Transistorgeräten von den Jugendlichen bevorzugt wird. Aus diesem Grunde war es nötig, den KW-Bereich in die kleinsten und an sich billigsten Geräte wieder hineinzubauen.

Es liegt nahe, daß durch den interessant gewordenen Luxemburg-Empfang auch Spaß am Empfang anderer Kurzwellensender aufkommt. Nicht zu vergessen sind die vielen Ausländer, die entweder auf Reisen oder als Gastarbeiter im Bundesgebiet weilen. Für sie ist die Kurzwelle oft die einzige schnelle Verbindung zur Heimat.

Der Transistor erlaubt heute den Bau von leistungsfähigen Kurzwellengeräten; davon wird insbesondere für Exportgeräte reichlich Gebrauch gemacht, so daß es nahe liegt, diese Modelle auch im Inlandprogramm zu führen.

Im übrigen vertreten wir die Meinung, daß das 49-m-Band allein in keinem Fall ausreicht. Wir bemessen die Kurzwellenbereiche überall dort, wo wir nur einen Bereich einbauen, derart, daß sie von 16 m (in Ausnahmefällen auch erst von 19 oder 25 m) bis 49 m gehen.

Exportempfänger haben natürlich zwei oder drei Kurzwellenbereiche von 13 m bis 90, 120 oder gar bis 130 m. Zur Verbesserung der Einstellung haben wir schon seit vielen Jahren unsere Kurzwellenempfänger mit einer Kurzwellen-Lupe ausgerüstet, wobei durch entsprechende Schaltmaßnahmen dafür gesorgt wird, daß die absolute Frequenzvariation über den ganzen Kurzwellenbereich hinweg annähernd konstant bleibt. Sie beträgt immer 300 bis 400 kHz, was der üblichen Breite eines Kurzwellenbandes entspricht.

Was macht Luxemburg so anziehend?

Radio Luxemburg gehört zur Kategorie der europäischen Werberundfunksender, die durchweg in kleinen Staaten ihren Platz haben, wie etwa Radio Monte Carlo in Monaco und die beiden Sender in Andorra zwischen Spanien und Frankreich – oder auch wie die schwimmenden Werberundfunksender, denen man jetzt durch entsprechende Gesetze den Garaus macht.

In Radio Luxemburg wird ein munteres Programm gemacht. Das deutschsprachige beginnt um 13 Uhr und ist dann gut auf Kurzwelle 6090 kHz (49,26 m, 50 kW) zu hören, während die Mittelwelle 208 m tagsüber trotz 350 kW Leistung nur in Westdeutschland gut durchkommt. Der 19-m-Sender (15 350 kHz = 19,54 m, 5 kW) wird im Bundesgebiet seltener empfangen. Die Mitglieder des deutschsprachigen Teams – Annelie, Annemarie, Dorothé, Camillo, Franz, Ferdi und Helmut – sprechen ihre Hörer unmittelbar an; es gibt kein Manuskript, sondern nur die vorher festliegende Folge der Musiktitel. Die gesamte Zwischenansage und alle Grüße sind unmittelbar und spontan an Hand von Stichworten, Briefen und Anfragen formuliert, wie überhaupt das Band zwischen den Sprechern und den Hörern eng ist: Viele Stunden täglich verbringt jedes Team-Mitglied mit Beantworten von Hörerbriefen, und jederzeit kann ein Hörer in Luxemburg Besuch machen und mit einem der Sprecher oder Sprecherinnen plaudern. Kontakt ist alles . . . Die Schlager stammen durchweg aus dem Strom von Einsendungen der Schallplattenfirmen, Musikverlage, Sänger, Komponisten und Autoren, denn über Radio Luxemburg gesendet zu werden ist eine der besten Werbungen, die man sich denken kann.

1959 hatte die deutsche Vertretung von Radio Luxemburg eine Marktuntersuchung im Bundesgebiet durch das Mafo-Institut in Frankfurt a. M. und durch Infratest in München durchführen lassen, wobei nach dem üblichen Ausleseverfahren zusammen rund 6 000 Personen befragt worden sind, die als repräsentativ für die Bundesbevölkerung angesehen werden dürften. Beide Untersuchungen kamen zu dem Ergebnis, daß etwa 3,4 Millionen Bundesbürger bzw. Einwohner von West-Berlin an den Nachmittagen die deutschsprachige Sendung von Luxemburg hören. Seinerzeit empfingen jeweils rund 1,2 bis 2,2 Millionen Hörer die Kurzwelle und 1,7 bis 2,8 Millionen täglich die Mittelwelle. Inzwischen hat sich das Verhältnis zwischen Mittelwellen- und Kurzwellenempfang verschoben. Radio Luxemburg nimmt an, daß zur Zeit bereits rund die Hälfte aller deutschen Hörer das Programm über Kurzwellen aufnimmt. 25,4 % der Befragten waren jünger als 29 Jahre, erstaunlicherweise aber 20,1 % älter als 60 Jahre. Der Schwerpunkt der Zuhörer lag naturgemäß in Nordrhein-Westfalen und in Rheinland-Pfalz.

Luxemburg beschäftigt nur 290 Mitarbeiter, davon gehören 60 zum großen Orchester, 50 arbeiten für das Fernsehen (Télé-Luxemburg) und 40 betreuen als Techniker die vier Rundfunk- und einen Fernsehsender. Das deutschsprachige Programm wird wie alle übrigen entweder durch Werbung finanziert oder durch „Zeitkauf" (Sponsor-Programme); im Durchschnitt werden pro Stunde neun Werbedurchsagen gemacht; hier kostet jede Sekunde – je nach Tageszeit – 23 DM oder 28 DM.

In einer Graetz-Werkszeitschrift fanden wir folgende Formulierung:

„Radio Luxemburg ist eine schmucke Jacht auf den Wellen des Rundfunks.

Unsere Rundfunkanstalten nehmen sich daneben wie Ozeanriesen aus. Entsprechend unterschiedlich ist die Aufgabe der Sender . . . womit angedeutet werden soll, daß wir hiermit keine wechselseitigen Programmgestaltungs-Empfehlungen geben wollen."

K. T.

UKW-Sender-Tabelle

Die neuen Frequenzen der UKW-Rundfunksender der bundesdeutschen Rundfunkanstalten und des Senders Freies Berlin ab 1. September 1962

Sender	neue Frequenz MHz	alte Frequenz MHz	effektive Strahlungsleistung kW
Bayerischer Rundfunk			
Erstes Programm			
Berchtesgaden-Schönau	**87,8**	89,7	0,3
Dillberg I	**88,9**	98,75	12
München-Ismaning I	**91,3**	95,95	3
Hühnerberg bei Harburg	**91,9**	98,1	6
Bad Reichenhall-Kirchholz	**92,8**	90,3	0,3
Wendelstein I	**93,7**	93,65	100
Lindau-Hoyerberg	**94,0**	88,3	0,4
Geisberg bei Bamberg I	**94,8**	94,45	6
Pfaffenberg bei Aschaffenburg I	**95,6**	94,2	17
Ochsenkopf/Fichtelgebirge I	**96,0**	96,05	50
Hoher Bogen bei Kötzting	**96,8**	88,8	30
Hochberg bei Traunstein	**98,0**	89,05	2
Kreuzberg/Rhön I	**98,3**	97,75	10
Zweites Programm			
Gelbelsee/Eichst. Alb	**87,6**	88,5	10
Tegernseer Tal (Wallberg)	**87,7**	87,6	0,3
Augsburg	**87,9**	99,05	0,75
Büttelberg/Frankenhöhe	**88,2**	96,6	7
Coburg-Eckartsberg	**88,3**	90,0	2
München-Ismaning II	**88,4**	88,2	3
Grünten/Allgäu	**88,7**	90,5	100
Würzburg-Frankenwarte	**89,0**	87,6	2
Garmisch-Partenkirchen (Kreuzeck)	**89,2**	93,0	0,5
Wendelstein II	**89,5**	90,05	100
Geisberg bei Bamberg II	**89,6**	90,65	6
Pfaffenberg bei Aschaffenburg II	**89,75**	90,6	6
Hohenpeißenberg	**89,9**	91,25	8
Landshut	**90,2**	87,9	0,1
Ochsenkopf/Fichtelgebirge II	**90,7**	91,775	50
Brotjacklriegel/Bayer. Wald	**92,1**	91,5	100
Dillberg II	**92,3**	93,9	12
Hohe Linie bei Regensburg	**93,0**	90,9	8
Kreuzberg/Rhön II	**93,1**	89,35	100
Passau-Kühberg	**93,2**	93,0	0,3
Hessischer Rundfunk			
Erstes Programm			
Biedenkopf	**87,6**	95,37	55
Feldberg/Taunus	**89,3**	88,53	55
Hardberg/Odenwald	**92,65**	93,3	1,5
Hoher Meißner	**89,5**	93,3	8
Würzberg/Odenwald	**88,1**	96,0	1,5
Zweites Programm			
Biedenkopf	**89,6**	91,2	55
Feldberg/Taunus	**96,7**	92,13	55
Hardberg/Odenwald	**90,6**	89,7	1,5
Hoher Meißner	**95,5**	89,69	90
Würzberg/Odenwald	**97,4**	89,74	1,5
Norddeutscher Rundfunk			
Erstes Programm			
(Gemeinschafts-Mittelwellenprogramm NDR/WDR)			
Göttingen	**88,55**	96,65	1,2
Bungsberg	**89,9**	95,7	3
Harz-West	**89,9**	99,9	100
Norden-Osterloog	**90,65**	89,1	15
Hamburg	**90,3**	96,3	80
Heide	**90,5**	90,0	15
Hannover	**90,9**	97,85	3
Fortsetzung: Norddeutscher Rundfunk, Erstes Programm			
Oldenburg-Steinkimmen	**91,1**	87,6	70
Dannenberg	**91,2**	89,7	15
Kiel	**91,3**	99,0	1,2
Osnabrück	**92,4**	99,1	0,1
Lingen	**92,8**	92,4	15
Lübeck	**93,1**	90,9	0,03
Flensburg	**93,2**	97,8	15
Zweites Programm (UKW-Nord)			
Flensburg	**89,6**	93,0	15
Lingen	**90,2**	88,8	15
Göttingen	**94,1**	88,8	2
Oldenburg-Steinkimmen	**94,4**	95,4	70
Kiel	**94,5**	94,15	1,2
Lübeck	**95,7**	99,7	0,03
Norden-Osterloog	**95,8**	93,3	15
Dannenberg	**96,4**	93,3	15
Bungsberg	**97,8**	91,5	3
Harz-West	**98,0**	88,2	100
Hannover	**98,7**	93,9	3
Osnabrück	**98,8**	93,6	3
Hamburg	**99,2**	88,536	80
Heide	**99,4**	93,6	15
Drittes Programm			
Hamburg	**87,6**	92,1	80
Osnabrück	**89,2**	90,0	2
Lübeck	**90,9**	92,4	0,03
Bungsberg	**91,9**	87,9	0,5
Harz-West	**92,1**	96,0	100
Dannenberg	**93,3**	98,7	1
Hannover	**95,9**	90,9	5
Flensburg	**96,05**	89,45	15
Göttingen	**96,1**	92,375	1
Lingen	**97,8**	99,8	0,25
Kiel	**98,3**	90,6	1,2
Oldenburg-Steinkimmen	**99,8**	91,2	70
Radio Bremen			
Erstes Programm			
Bremen	**93,8**	96,9	100
Bremerhaven	**89,5**	91,75	0,5
Zweites Programm			
Bremen	**88,3**	89,35	100
Bremerhaven	**92,1**	—	5
Saarländischer Rundfunk			
Saarbrücken	**91,3**	98,9	100
Schaumberg	**88,0**	96,0	100
—	**95,5**	— (neu ab 1. 9. 62)	30
Sender Freies Berlin			
Erstes Programm			
Berlin-Witzleben	**88,75**	90,0	10
Zweites Programm			
Berlin-Witzleben	**92,4**	93,6	10

Stereo-Anlage – erstmals nur mit Transistoren

Die *Braun AG* hat mit *audio 1* die erste im Bundesgebiet serienmäßig lieferbare Volltransistor-Stereo-Anlage geschaffen. Das flache Steuergerät *(Bild 1)* enthält einen AM/FM-Super mit UKW-Teil (87...108 MHz), Kurzwelle (5,8...13 MHz), Mittel- und Langwelle, dem ein FM-Stereozusatz eingefügt werden kann, womit der Empfänger für das FCC-Stereoverfahren empfangsbereit wird. Der Zweikanal-Nf-Verstärker liefert 2 × 14 W im Frequenzbereich 20...30 000 Hz (± 2 dB).

Die Zahl der eingebauten Transistoren und Dioden schwankt je nach Ausführungsform:

27 Transistoren, 10 Dioden in der Grundausführung,

29 Transistoren, 10 Dioden mit Entzerrer-Vorverstärker (für Magnet-Tonabnehmer),

31 Transistoren, 16 Dioden für die Ausführung mit Entzerrer-Vorverstärker und Stereo-Einsatz.

Der *UKW-Baustein* ist mit AF 102, AF 124, AF 125 und BA 110 bestückt; hier ist eine automatische Frequenznachstimmung vorgesehen. Ihr Fang-(Halte-)bereich beträgt bei 20 µV Eingangsspannung ± 250 (± 500) kHz. Der *AM-Eingang* dagegen enthält 2 × AF 125 und OC 71. *Zf-Verstärker:* 3 × AF 126, 4 × OA 70, 1 Paar RL 232 g; *Nf-Vorverstärker:* 6 × TF 65/30, 2 × TF 66/30; *Nf-Endverstärker:* 2 × AC 152, 4 × TF 66/30, 4 × AD 130, Heißleiter; *Stereo-Baustein:* 2 × OC 305/2, 3 × RL 232 g.

Die im Transistorempfänger immer etwas schwierige Regelung der Verstärkung geschieht hier bei AM-Empfang durch Beeinflussung der Vorstufe und einer Zf-Stufe mit getrenntem Regelspannungsgleichrichter und Regelleistungsverstärkung. Die Begrenzung im FM-Teil geschieht in drei Zf-Stufen, durch eine Begrenzungsdiode und durch zusätzliche Regelung der Vorstufe.

Die oben erwähnte Nf-Leistung von 2 × 14 W wird von Braun mit *Musikleistung* (engl.: music power) bezeichnet. Hierzu gibt der Entwickler folgende Erklärung:

Die Meßgröße *Musikleistung* trägt der Tatsache Rechnung, daß zwar einerseits ein Verstärker nur so weit ausgesteuert werden kann, daß er die höchsten Lautstärken in der Wiedergabe noch ohne Verzerrung verarbeitet, daß aber andererseits im zeitlichen Verlauf eines Musikstückes die Maximallautstärken nur momentan auftreten. Es ist daher sinnvoll, die tatsächliche Leistungsfähigkeit des Verstärkers nur durch diejenige Leistung zu charakterisieren, die er in kurzzeitigen Spitzen verzerrungsfrei abgeben kann. Diese Musikleistung ist im allgemeinen, besonders aber bei Transistor-Endstufen, größer als die mit einem Dauerton bei gleicher Verzerrung erzielbare „Sinusleistung".

Unter Berücksichtigung dieser Angaben hat der Zweikanalverstärker im *audio 1* bei 1 % Klirrfaktor zwischen 2 und 15 kHz eine Sinusleistung von 2 × 8 W. Bei zugedrehtem Lautstärkeneinsteller ist der Fremdspannungsabstand größer als 60 dB; die Nebensprechdämpfung wird mit 45 dB bei 1 kHz und mit 36 dB bei 10 kHz angegeben.

Netzteil: 115...240 V, 50 Perioden, Leistungsaufnahme 35 W bei Vollaussteuerung, bestückt mit 2 × OY 5061, BYY 31.

Wahlweise kann das eingebaute Phonochassis PC 45 mit seinem federnd aufgehängten Kondensatormotor und dem 1 kg schweren, auf Stahlkugel laufenden Plattenteller mit zwei unterschiedlichen Tonabnehmersystemen versehen werden: entweder mit KST 106, einem Kristallsystem der Elac (20...15 000 Hz, Übersprechdämpfung bei 1 kHz = 20 dB, Auflagekraft 5...7 p), oder mit dem magnetischen System M 77 von Shure (20...17 000 Hz, Übersprechdämpfung bei 1 kHz kleiner als 25 dB, Auflagekraft 3...6 p).

Im Bild 1 ist das Stereo-Steuergerät auf eine Lautsprechereinheit L 50 mit Fußgestell gesetzt; für Stereo-Wiedergabe ist eine zweite gleichartige Einheit nötig. In *Bild 2* erkennt man zwei Flachlautsprecher-Einheiten L 45 mit nur je zwei Chassis für die Wandaufhängung.

Diese Anlage wurde der Öffentlichkeit zum ersten Male auf der Schweizerischen Televisions-, Radio- und Elektronikausstellung in Zürich (30. 8. bis 4. 9.) gezeigt. K.T.

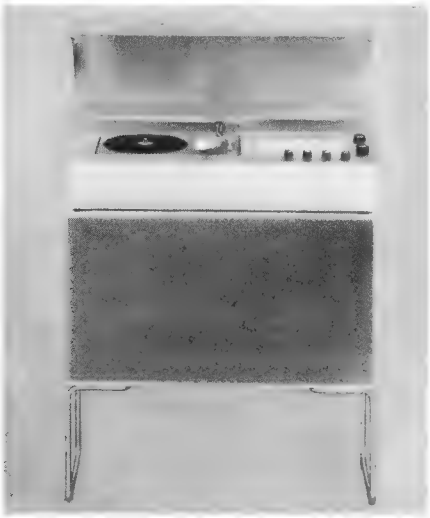
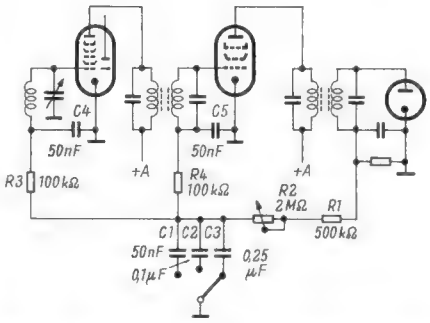


Bild 1. audio 1, aufgesetzt auf eine Lautsprecherbox L 50

Bild 2. audio 1 mit zwei Flachlautsprechereinheiten L 45

Schwundregelung mit unterschiedlicher Zeitkonstante

Im Laufe der Jahre ist es fast in Vergessenheit geraten, daß einmal Rundfunkempfänger gebaut wurden, bei denen mit dem Umschalten der Wellenbereiche auch die Zeitkonstante des Schwundregelvorganges verändert wurde. Man ging von der Überlegung aus, daß im Kurzwellenbereich die Schwunderscheinungen kürzer sind und schneller aufeinander folgen, im Langwellenbereich jedoch die stabilsten Zustände herrschen. Infolgedessen änderte man mit dem Wellenbereich auch die Kapazität desjenigen Kondensators, der zusammen mit den Widerständen die Zeitkonstante des Regelvorgangs bestimmt. Wahrscheinlich könnte man auf diesem Wege auch heute noch besseren Empfang, vor allem für Musik und Sprache im Mittelwellenbereich, erzielen.



Die Zeitkonstante des Schwundregelvorganges kann durch die einstellbaren Kondensatoren C 1 bis C 3 und den veränderlichen Widerstand R 2 den jeweiligen Empfangsverhältnissen angepaßt werden

Um die Zeitkonstante des Schwundregelvorganges einstellbar zu machen, kann man sowohl den Wert des Widerstandes in der Leitung für die Regelspannung veränderlich machen als auch Kondensatoren verschiedener Kapazität zu- und abschalten. In dem *Schaltbeispiel*, der schematischen Darstellung eines Sechskreissupers, werden beide Möglichkeiten angewendet. Zu dem festen Widerstand R 1 ist ein veränderlicher R 2 in Reihe geschaltet. Je größer der wirksame Teil des Widerstandes R 2 ist, um so langsamer folgt der Gang der Regelspannung den Feldstärkeschwankungen des eingestellten Senders. Dasselbe gilt für die Größe der wirksamen Kapazität, die mit Hilfe eines Schalters und der Kondensatoren C 1, C 2 und C 3 gewählt werden kann. In der Praxis genügt es, eine der beiden Einstellmöglichkeiten zu benutzen, wovon sich der veränderbare Widerstand wegen seiner stetigen und einfachen Einstellbarkeit vor den Kondensatoren empfiehlt. –dy

Nach: Variable Time-Constant AVC. Radio-Electronics, April 1962.

Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion, die sich auf bestimmte Aufsätze beziehen, können nur beantwortet werden, wenn **Jahrgang, Heft-Nummer und Seitenzahl** angegeben werden. Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

Siliziumgleichrichter und ihre Anwendung in funktechnischen Geräten

Funktechnische Geräte benötigen zum Betrieb überwiegend Gleichspannung. Da die Geräte in der Regel aus Wechselstromnetzen gespeist werden, ist es notwendig, die Wechselspannung gleichzurichten. Ursprünglich wurden dazu fast ausschließlich Hochvakuumgleichrichter verwendet, sie werden jedoch mehr und mehr durch Trockengleichrichter ersetzt. Selengleichrichter haben folgende Vorteile: kleinere Abmessungen, höherer Wirkungsgrad, lange Lebensdauer, und sie erfordern keine Heizleistung.

In neuester Zeit werden in vielen Fällen Siliziumgleichrichter anstelle herkömmlicher Selengleichrichter angewendet. Sie haben noch geringere Abmessungen und ihr Wirkungsgrad ist bei großen Belastungen besser.

Legt man die derzeitige Preissituation zugrunde, so kann man sagen, daß Leistungen bis 50 W und Ströme bis 200 mA besser mit Selengleichrichtern erzeugt werden. Bei größeren Leistungen aber, z. B. zum Speisen von Kraftverstärkern, Modulationsverstärkern, Sende-Endstufen und Fernsehempfängern, ist die Verwendung von Siliziumgleichrichtern wegen des höheren Wirkungsgrades und der geringen Abmessungen wirtschaftlicher. In *Tabelle 1* sind nach Siemens-Unterlagen die charakteristischen Kenngrößen der gebräuchlichsten Halbleiter-Gleichrichter zusammengestellt. Im Rahmen dieser Arbeit sollen das Wirkungsprinzip und der Aufbau von Siliziumgleichrichtern erläutert sowie einige Schaltungsbeispiele gegeben werden. Am Schluß sind in einer Tabelle die technischen Daten von Siliziumgleichrichtern, soweit sie für die Funktechnik von Interesse sind, zusammengestellt.

Wirkungsweise

Siliziumgleichrichter bestehen aus einem scheibenförmigen Silizium-Einkristall hoher Reinheit. Dieses Silizium ist auf der einen Seite mit Atomen durchsetzt (dotiert), deren Wertigkeit größer ist als die des Siliziums (fünfwertiges Phosphor, Antimon oder Arsen), während auf der anderen Seite Atome eingebaut sind, deren Wertigkeit geringer ist (dreiwertiges Bor, Aluminium, Indium oder Gallium). Auf der Seite der dreiwertigen Stoffe erhält man freie positive Ladungsträger (p-Leitung), auf der Seite der fünfwertigen Stoffe sind negative Ladungsträger, also Elektronen vorhanden (n-Leitung). Zwischen beiden Schichten besteht eine Grenzzone, an der die p-Leitung in eine n-Leitung übergeht. Diese Zone, Grenz- oder Sperrschicht genannt, hat Gleichrichtereigenschaften. Da die physikalischen Vorgänge in solchen Halbleiterbauelementen bereits an anderer Stelle gründlich erläutert sind, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Die Leistungsfähigkeit von Siliziumgleichrichtern wird durch deren Sperrfähigkeit und durch ihren Durchlaßwiderstand begrenzt. Oberhalb einer bestimmten Sperrspannung brechen nämlich die Ladungsträger auch in Sperrichtung durch. Dieser Durchbruch beginnt dann, wenn die Feldstärke in der sehr dünnen Grenzschicht sich dem kritischen Wert von 500 000 V/cm nähert. Bei dieser hohen Feldstärke werden weitere Ladungsträger aus dem Gitterverband des Siliziumkristalls herausgerissen und erhöhen die Leitfähigkeit (*Zener-Effekt*). Weiterhin nehmen die freien Ladungsträger eine so hohe Geschwindigkeit an, daß sie weitere Gitterverbindungen zerreißen und damit freie Ladungsträger erzeugen (*Lawineneffekt*). Der damit verbundene Stromanstieg oberhalb der Durchbruchspannung ist ziemlich steil. Die Durchbruchspannung liegt um so höher, je weniger Fremdatome in das Siliziumkristall eingebaut sind; allerdings ist diese schwache Dotierung wieder nachteilig für das Durchlaßverhalten solcher Gleichrichter. Je mehr Fremdatome das Siliziumkristall enthält, um so mehr freie Ladungsträger stehen zur Verfügung und um so kleiner ist auch der Durchlaßwiderstand. Die Forderungen nach geringem Durchlaß- und hohem Sperrwiderstand sind also beim pn-Gleichrichter schwierig zu vereinbaren.

Um eine Verbesserung zu erzielen, werden in neuester Zeit *leitfähigkeitsmodulierte* oder psn-Siliziumgleichrichter hergestellt. Dabei wird zwischen der stark dotierten n-Schicht und der stark dotierten p-Schicht ein schwach dotiertes meist p-leitendes Mittelgebiet (sp) eingefügt. Für die Sperrfähigkeit ist dann der Übergang von der n-Zone zur sp-Zone wirksam. Dabei ist dann wenigstens eine Zone schwach dotiert und bietet einen großen Beitrag zur Sperrfähigkeit. In Durchlaßrichtung hat die schwache Dotierung des Mittelgebietes keinen Einfluß, weil dieses Gebiet von den beiden stark dotierten Randzonen mit einer ausreichenden Menge von Ladungsträgern überschwemmt wird. Deshalb ist der Spannungsabfall in Durchlaßrichtung gering.

Aufbau

Aus dem Vorangehenden ersieht man, daß dieses dotierte Siliziumplättchen bereits der eigentliche Gleichrichter ist, der dann noch in einem Gehäuse etwa in der Art nach *Bild 1* untergebracht wird. Die Größe der Gleichrichterfläche bestimmt im wesentlichen die Sperrverluste. Wird die Silizium-Fläche zu groß gewählt, so wird der Sperrwiderstand zu klein und damit werden die Sperrverluste zu groß. Andererseits ist bei kleiner Gleichrichterfläche der Durchlaßwiderstand größer, und er verschlechtert den Wirkungsgrad. Zwischen beiden Extremen gibt es ein Optimum, das jedoch nicht sehr eng begrenzt ist.

Da der Wirkungsgrad moderner Siliziumgleichrichter ohnehin sehr hoch ist, scheint keine Veranlassung vorhanden zu sein, das absolute Optimum aufzusuchen. Dennoch ist man gezwungen, die Gleichrichterscheiben genau zu dimensionieren. Der Grund dafür ist die starke Temperaturabhängigkeit der Sperrverluste und damit die Gefahr einer thermischen Unstabilität. Die Sperrverluste steigen nämlich exponentiell mit der Temperatur an, während die Wirksamkeit der Kühlvorrichtung nur linear ansteigt. Wenn also die Sperrverluste vorherrschen, ist eine stabile Temperatureinstellung unmöglich. Aus diesem Grunde wird die Gleichrichterfläche möglichst klein gehalten und in vielen Fällen auf das Ausnutzen der vollen Sperrfähigkeit verzichtet.

Die in der Gleichrichterscheibe entstehende Verlustwärme muß also von einer verhältnismäßig kleinen Fläche abgeleitet werden. Deshalb werden diese Scheiben auf einen metallischen Kühlklotz, der gleichzeitig als Fassung dient, aufgebracht. Die Verlustwärme der Scheibe wird dabei über den Kühlklotz auf eine 200...1000fach größere Metallfläche geführt. Von dieser Kühlfläche wird die Wärme in den meisten Fällen durch Luftkühlung abgeführt. Bei kleinen Leistungen genügt es bereits, die Wärme an die Oberfläche der Halterung zu führen und dort abzuleiten. Diese Siliziumgleichrichter, die bis zu Verlustleistungen von 1 Watt hergestellt werden, sind so ausgeführt, daß sie direkt in die Schaltung eingelötet werden können.

Eigenschaften und Anwendung

Siliziumgleichrichter werden für verschiedene Sperrspannungen hergestellt. Diese Spannungsreihe reicht von 50 V bis 1000 V. Die höchstzulässige Sperrspannung U_{sp} liegt unterhalb der Durchbruchspannung, so

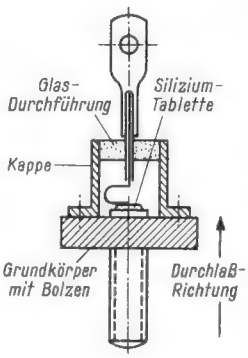


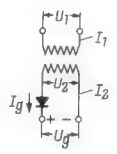
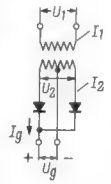
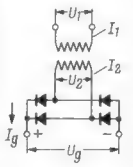
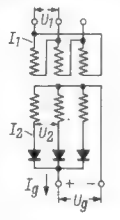
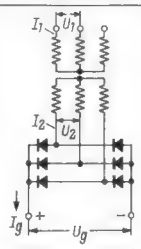
Bild 1. Aufbau einer Silizium-Gleichrichterzelle

Tabelle 1. Charakteristische Kenngrößen gebräuchlicher Halbleiter-Gleichrichter

	Cu_2O	Se	Ge	Si
Spezifische Strombelastung in A/cm², Einwegschaltung selbstbelüftet	0,04	0,07	40	80
fremdgekühlt	0,14	0,20	100	200
Sperrspannung V (Effektivwert)	6	25	110	380
Max. Betriebstemperatur °C	50	85	65	140
Δ t über 35° C	15	50	30	105
Zellen-Wirkungsgrad η %	78	92	98,5	99,6
Relativer Raumbedarf bei gleicher Leistung	30	15	3	1
Schleusenspannung U_s etwa V	0,2	0,6	0,5	0,7
Differentieller Widerstand r_{diff} etwa Ω cm²	2	1,1	$4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$

Tabelle 3. Zahlenwerte für die Berechnung von Gleichrichterschaltungen

(nach Siemens-Unterlagen)

	Einweg-schaltung	Mittelpunkt-schaltung	Brücken-schaltung	Stern-schaltung	Drehstrom-Brückenschaltung
Schaltbild					
Bei Widerstandsbelastung					
$U_{20} = k \cdot U_g \cdot$	2,22[1])	$2 \cdot 1{,}11$	1,11	1,48	0,75
$x =$	1	0,7	0,7	0,9	0,5
$n =$	1	1	2	1	2
$I_2 = I_g \cdot$	1,57	0,79 (0,71)	1,11 (1,0)	0,58	0,82
w [%] =	121	48,5	48,5	18,7	4,2
f_w [Hz] =	50	100	100	150	300
$P_2 = k \cdot P_g \cdot$	3,49	1,75	1,23 (1,11)	1,48	1,05
$P_1 = k \cdot P_g \cdot$	2,69	1,23	1,23 (1,11)	1,23	1,05
$P_T = k \cdot P_g \cdot$	3,09	1,49	1,23 (1,11)	1,36	1,05
$S =$	2	1	1	1	1
Bei kapazitiver Belastung					
$U_{20} = k \cdot U_g \cdot$	0,85	$2 \cdot 0{,}79$	0,79	1,34	0,75
$x =$	1	0,7	0,7	0,9	0,5
$n =$	1	1	2	1	2
$I_2 = I_g \cdot$	2,1	1,1	1,57	0,75	0,82
w [%] =	bis 5	bis 5	bis 5	bis 5	bis 5
f_w [Hz] =	50	100	100	150	300
$P_2 = k \cdot P_g \cdot$	1,78	1,75	1,24	1,72	1,05
$P_1 = k \cdot P_g \cdot$	1,68	1,24	1,24	1,41	1,05
$P_T = k \cdot P_g \cdot$	1,73	1,5	1,24	1,57	1,05
$S \approx$	5	2,5	2,5	1,5	1

[1]) Nur für ohmsche Belastung

. Die Klammerwerte gelten für Widerstandsbelastung mit großer Glättungsdrossel

U_{20} Effektivwert der Sekundärspannung im Leerlauf
x Überlappungsfaktor
n Anzahl der vom gleichen Strom durchflossenen Zweige
I_2 Sekundärstrom des Transformators (Effektivwert)
w Welligkeit in % von U_{g0} (natürliche Welligkeit), wobei $U_{g0} = k \cdot U_g$
f_w Frequenz der überlagerten Wechselspannung
u_k Kurzschlußspannung des gewählten Transformators
P_g Gleichstromleistung in W
P_2 Sekundäre Wicklungsleistung in VA
P_1 Primäre Wicklungsleistung in VA
P_T Mittlere Typenleistung in VA
u_D Spannungsabfall in einer Gleichrichterzelle[3])
V_{CU} Kupferverluste des Transformators bei Nennlast in W
V_L Leitungsverluste
S Stromflußfaktor
k Spannungsabfallfaktor[2])
für größere Leistungen gilt: $k =$

$$1 + x \cdot u_k + \frac{n \cdot z \cdot u_D}{U_g} + \frac{V_{CU}}{P_g} + \frac{V_L}{P_g}$$

für kleinere Leistungen ergibt sich:

$$k = 1 + \frac{n \cdot z \cdot u_D}{U_g} + \frac{u_{Tr}}{U_g}$$

u_{Tr} Spannungsabfall in Transformator und Zuleitungen $= S \cdot I_g \, (r_2 + ü^2 \cdot r_1 + r_2)$[4])
r_2 Widerstand der Sekundärwicklung
r_1 Widerstand der Primärwicklung
r_L Widerstand der Zuleitungen usw.
$ü$ Verhältnis der sekundären zur primären Windungszahl
z Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen je Zweig

Bei B- und DB-Schaltung

$$I_{Zweig} = \frac{I_2}{\sqrt{2}}$$

[2]) Für Überschlagsrechnungen kann k mit 1,07 eingesetzt werden; bei $U \leq 20$ V wird $k = 1{,}12$

[3]) u_D wird aus der entsprechenden Durchlaßkennlinie für den Wert $S \cdot I_g$ entnommen. Dabei ist für I_g der Gleichstromwert der einfachen Schaltung einzusetzen, d. h. die Parallelschaltungen ist der Gesamtstrom durch die Zahl der pro Zweig parallel geschalteten Zellen zu dividieren. Bei Einwegschaltungen ist der so in der Durchlaßkennlinie abgelesene Wert durch 2 zu teilen.

[4]) Bei Einwegschaltungen ist der ermittelte Wert durch 2 zu dividieren

daß bei auftretenden Spannungsspitzen (in englischer Literatur *Transients* genannt) ein genügend großer Sicherheitsabstand bis zur Durchbruchspannung vorhanden ist. Die maximal zulässige sinusförmige Betriebswechselspannung, die angelegt werden darf, beträgt

$$U_{eff} = \frac{U_{sp}}{2\sqrt{2}}$$

Die zulässige Spitzensperrspannung muß also mindestens um den Faktor 2,8 über der angelegten Effektivspannung liegen. Ein Gleichrichterelement, das an einer Wechsel-

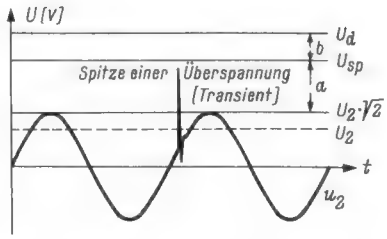


Bild 2. Darstellung der für die Bemessung von Gleichrichtern wichtigen Spannungen. Es bedeuten:
u_2 = *Augenblickswert der Betriebsspannung*
U_2 = *Effektivwert der sinusförmigen Betriebsspannungen*
$U_2 \cdot \sqrt{2}$ = *Spitzenwert der sinusförmigen Betriebsspannung*
a = *Sicherheitsabstand*
U_{sp} = *zulässige Spitzensperrspannung*
b = *Sicherheitsabstand*
U_d = *Durchbruchspannung (beim Überschreiten dieses Wertes ist mit der Zerstörung der Gleichrichterzelle zu rechnen)*

spannung von 220 V_{eff} liegt, muß also eine zulässige Spitzensperrspannung von mindestens 615 V aufweisen. *Bild 2* zeigt die einzelnen für die Verwendung von Siliziumgleichrichtern wichtigen Spannungen. Müssen höhere Spannungen gleichgerichtet werden, so können mehrere Gleichrichterelemente in Reihe geschaltet werden. Damit an den einzelnen Elementen gleiche Spannungen liegen, sind sie mit Parallelwiderständen zu versehen. Diese müssen so bemessen sein, daß durch sie ungefähr der

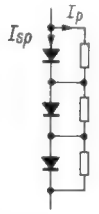


Bild 3. Reihenschaltung mehrerer Gleichrichterzellen bei höheren Betriebsspannungen. Den einzelnen Zellen ist je ein Widerstand parallel zu schalten, durch den der 10fache Sperrstrom fließen soll, $I_p = 10\, I_{sp}$

10fache Sperrstrom fließt (siehe *Bild 3*). Außerdem ist dafür zu sorgen, daß die Spannungen an den einzelnen Gleichrichterelementen mindestens 10 % unter dem normal dafür zulässigen Wert liegen (bei manchen Fabrikaten ist dieser Sicherheitswert nicht erforderlich).

Die zulässigen Durchlaßströme sind je nach Kühlung und Gleichrichtergröße verschieden, sie betragen zwischen 50 mA und einigen hundert Ampere. Siliziumgleichrichter bis etwa 0,5 A werden meist in freitragender Ausführung hergestellt, während höherbelastbare Typen etwa der Ausführung von Bild 1 ähneln. Der tatsächlich entnehmbare Gleichstrom ist nicht immer gleich dem Nennstrom; der Nennstrom bezieht sich auf Dauerlast bei einer Umgebungstemperatur von 50° C, normale Kühlung vorausgesetzt. Bei intermittierendem Betrieb oder bei verstärkter Kühlung kann man die Siliziumzellen zum Teil wesentlich über dem Nennstrom betreiben, während hohe Umgebungstemperaturen die Strombelastbarkeit sehr stark herabsetzen.

Die Siliziumgleichrichterzellen dürfen auch nach längerem Dauerbetrieb periodisch kurzzeitig überlastet werden. Dieser Überlastungsstrom liegt je nach der Überlastungszeit zwischen dem 1,5...20fachen Wert und bei Impulsspitzen sogar sehr viel höher, wie das Diagramm *Bild 4* zeigt. Bei herabgesetztem Dauerstrom erhöhen sich die Werte dieser Strom-Zeit-Kennlinie nach den in *Tabelle 2* (Seite 475) aufgeführten Vergrößerungsfaktoren.

Sollen Siliziumgleichrichter in großen Höhen betrieben werden — in Flugfunkgeräten oder in Relaisstationen, die auf

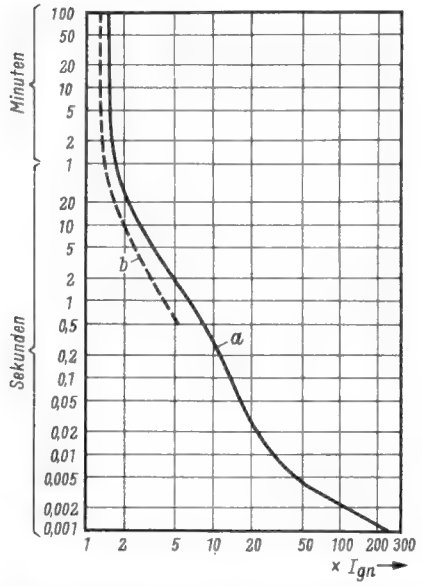


Bild 4. Strombelastbarkeit in Abhängigkeit von der Einschalt- bzw. Impulsdauer (Strom-Zeit-Kennlinie); a = kritische Kennlinie die unter keinen Umständen überschritten werden darf, b = Belastungskennlinie

Tabelle 2 (zu Bild 4)

Dauerstrom in % des Nennstromes	Vergrößerungsfaktor über 1 min	10 sec	0,6 bis 2 sec
100	1,0	1,0	1,0
90	1,1	1,15	1,2
80	1,25	1,35	1,5
70	1,4	1,6	1,8
60	1,65	2,0	2,2
50	2,0	2,5	2,8

hohen Bergen stehen – so muß wegen der geringeren Kühlfähigkeit der Luft (geringere Dichte) die Strombelastung erheblich reduziert oder die Kühlluftgeschwindigkeit erhöht werden.

Zum Gleichrichten größerer Stromstärken können mehrere Siliziumgleichrichter parallel geschaltet werden. Dabei soll aber der Strom je Zelle maximal nur etwa 80 % des Nennstromes betragen. Im übrigen sind mit Siliziumzellen alle von anderen Gleichrichterarten her bekannten Schaltungen möglich. Dabei ist die Belastungsart zu berücksichtigen. Bei vorwiegend induktiver Last ist dafür zu sorgen, daß der *Träger-Stauefekt* keinen schädlichen Einfluß ausüben kann. Bei der Richtungsumkehr der Spannung am Gleichrichter von der Durchlaßrichtung in die Sperrichtung entsteht nämlich durch das Zurückfließen der im Kristallinnern vorhandenen Ladungsträger (Elek-

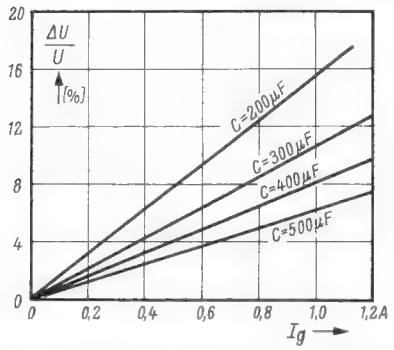


Bild 5. Welligkeit der abgegebenen Gleichspannung in Abhängigkeit vom Laststrom und vom Ladekondensator

Tabelle 4. Zusammenstellung der in Deutschland hergestellten Silizium-Gleichrichter[1])

Hersteller	Typ	Zulässige periodische Spitzensperrspannung [V]	Zulässige Stoßspitzenspannung [V]	Max. anlegbare Wechselspannung (Nenn-Anschlußspannung) [V_{eff}]	Nennstrom [A]	Zulässiger periodischer Spitzenstrom [A]	Stoßstrom (Halbwelle) [A]	Durchlaßspannung bei Nennstrom, etwa [V]	Verlustleistung bei Nenndaten (Einwegschaltung), etwa [W]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AEG	OY 101	800	1250	240	0,5	6	50	0,9	0,5[2])
	OY 102	400	600	125	0,5	6	50	0,9	0,5[2])
	Si 01 F	300	1000	160	0,75	6	50	0,82	0,5
	Si 01 K	600	1000	380	0,75	6	50	0,82	0,5
	Si 01 M	700	1000	440	0,75	6	50	0,82	0,5
	Si 01 N	800	1000	500	0,75	6	50	0,82	0,5
	Si 03 F	300	1000	160	2,5	20	75	0,95	2,3
	Si 03 K	600	1000	380	2,5	20	75	0,95	2,3
Eberle & Co.	0110	50	105		0,125	0,3	1,0	1,0	0,25
	0111	100	160		0,125	0,3	1,0	1,0	0,25
	0112	200	270		0,125	0,3	1,0	1,0	0,25
	0114	400	490		0,125	0,3	1,0	1,0	0,25
	0210	50	105		2,0	7,0	30,0	1,5	
	0211	100	160		2,0	7,0	30,0	1,5	
	0212	200	270		2,0	7,0	30,0	1,5	
	0214	400	490		2,0	7,0	30,0	1,5	
	0217	700	820		2,0	7,0	30,0	1,5	
	0310	50	105		0,6	5,0	30,0	1,2	1,0
	0311	100	160		0,6	5,0	30,0	1,2	1,0
	0312	200	270		0,6	5,0	30,0	1,2	1,0
	0314	400	490		0,6	5,0	30,0	1,2	1,0
	0317	700	820		0,6	5,0	30,0	1,2	1,0
	0310–K 3	50	105		1,25	5,0	30,0	1,2	
	0311–K 3	100	160		1,25	5,0	30,0	1,2	
	0312–K 3	200	200		1,25	5,0	30,0	1,2	
	0314–K 3	400	400		1,25	5,0	30,0	1,2	
	0317–K 3	700	700		1,25	5,0	30,0	1,2	
Intermetall	OY 5061	100	150		1	10			
	OY 5062	200	300		1	10			
	OY 5063	300	450		1	10			
	OY 5064	400	600		1	10			
	OY 5065	500	750		1	10			
	OY 5066	600	900		1	10			
	OY 5067	700	1050		1	10			
	BYY 19	1000	1500		1	10			
	BYY 31	100	150		0,6	6			
	BYY 32	200	300		0,6	6			
	BYY 33	300	450		0,6	6			
	BYY 34	400	600		0,6	6			
	BYY 35	500	750		0,6	6			
	BYY 36	600	900		0,6	6			
	BYY 37	700	1050		0,6	6			
	BY 102	750	1250	240	0,6	7,5			
	BY 103	750	1250	240	0,4	7			
	IS 2,5–100	100	150	36	2,5	25			
	IS 2,5–300	300	500	110	2,5	25			
	IS 2,5–600	600	1000	220	2,5	25			
	IS 10–300	300	500	110	10	100			
	IS 10–600	600	1000	220	10	100			
	BAY 23	1000	1500		0,1			2	0,25
	BAY 24	1500	2250		0,1			2	0,25
	BAY 25	2000	3000		0,1			2	0,25
	BAY 26	3000	4500		0,1			2	0,25
Semikron	SK 0,5/02	125	250	80	0,5	5	40	0,9	
	/06	370	750	240	0,5	5	40	0,9	
	/10	750	1250	480	0,5	5	40	0,9	0,5
	/12	850	1500	550	0,5	5	40	0,9	
	SK 1/02	125	250	80	1	12	90	0,9	
	/06	370	750	240	1	12	90	0,9	
	/10	750	1250	480	1	12	90	0,9	1
	/12	850	1500	550	1	12	90	0,9	
	SK 2,5/02	125	250	80	2,5	30	120	0,9	
	/06	370	750	240	2,5	30	120	0,9	
	/10	750	1250	480	2,5	30	120	0,9	2,5
	/12	850	1500	550	2,5	30	120	0,9	

[1]) Aufgenommen wurden nur die für Empfänger und Meßgeräte in Frage kommenden Typen bis 10 A Nennstrom

[2]) Abhängig von der Größe des Ladekondensators

Zu Tabelle 4. Zusammenstellung der in Deutschland hergestellten Silizium-Gleichrichter

Hersteller	Typ	Zulässige periodische Spitzensperrspannung [V]	Zulässige Stoßspitzenspannung [V]	Max. anlegbare Wechselspannung (Nenn-Anschlußspannung) [V_{eff}]	Nennstrom [A]	Zulässiger periodischer Spitzenstrom [A]	Stoßstrom (einmalig) [A]	Durchlaßspannung bei Nennstrom etwa [V]	Verlustleistung bei Nenndaten (Einwegschaltung) etwa [W]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siemens	SSi 1,2	1250		480	0,5	6			
	SSi 1,3	1250		480	0,6	6			
	SSi 3	1000		440	0,65	6			
	SSi T 3	350		140	0,75	6			
	SSi 3/5	900		380	2,4				
SEL	SiG 0,5/200	200	300	125	0,5	5	55	1,1[4])	0,6
	SiG 0,5/400	400	600	220	0,5	5	55	1,1[4])	0,6
	SiG 0,5/600	600	900	380	0,5	5	55	1,1[4])	0,6
	SiG 0,5/800	800	1200	500	0,5	5	55	1,1[4])	0,6
	SiG 1/200	200	300	125	1,0	5	100	1,1[4])	1
	SiG 1/400	400	600	220	1,0	5	100	1,1[4])	1
	SiG 1/600	600	900	380	1,0	5	100	1,1[4])	1
	SiG 1/800	800	1200	500	1,0	5	100	1,1[4])	1
	SiG 2,5/200	200	300	125	2,5	25	110	1,15[4])	3
	SiG 2,5/400	400	600	220	2,5	25	110	1,15[4])	3
	SiG 2,5/600	600	900	380	2,5	25	110	1,15[4])	3
Telefunken	BAY 14	≦ 500			0,1			< 1	0,4[8])
	BAY 15	≦ 650			0,1			< 1	0,4[8])
	BAY 16	≦ 800			0,1			< 1	0,4[8])
Valvo	BY 100	800	1250	240	0,45[3])	5	70	0,8[5])	
	BYY 22, BYY 23	200	400	140	10[6])	50		0,8[7])	
	BYY 24, BYY 25	400	800	280	10[6])	50		0,8[7])	
	BYZ 13	200	300	140	2[6])	20		1,1[5])	
	BYZ 12	400	600	280	2[6])	20		1,1[5])	
	BYZ 11	600	900	420	2[6])	20		1,1[5])	
	BYZ 10	800	1200	560	2[6])	20		1,1[5])	

[3]) Bei Umgebungstemperatur von + 70° C
[4]) Durchlaßspannung bei dreifachem Nennstrom
[5]) Bei Kristalltemperatur von 125° C
[6]) Bei Umgebungstemperatur von 60° C
[7]) Bei Kristalltemperatur von 150° C
[8]) Bei Umgebungstemperatur von + 45° C

tronen und Defektelektronen) ein kurzdauernder zusätzlicher Sperrstrom. Er reißt nach dem Rückgang der Ladungsträger sehr scharf ab und verursacht in den im Stromkreis liegenden Induktivitäten eine unter Umständen sehr hohe Selbstinduktionsspannung, die die Gleichrichterelemente gefährden kann. Um diese Selbstinduktionsspannung zu beseitigen, müssen entweder die einzelnen Gleichrichterelemente mit Kondensatoren überbrückt oder der induktive Anteil des Lastwiderstandes muß mit Kapazitäten kompensiert werden. In der Funktechnik treten aber vorwiegend kapazitive oder ohmsche Belastungen auf. Bei ihnen kann der Träger-Stauefekt vernachlässigt werden.

Ist die Last vorwiegend ohmisch, so ist die nutzbare Ausgangsgleichspannung je nach der Schaltung verschieden hoch. Bei Einweggleichrichtung beträgt sie etwas weniger als 50 % der angelegten effektiven Wechselspannung, während sie bei Brükkenschaltung bereits etwa 80 % beträgt. In *Tabelle 3* sind die für die Bemessung von Gleichrichterschaltungen erforderlichen Werte bei Einwegschaltung, Zweiwegschaltung (Mittelpunktschaltung), Brückenschaltung, Sternschaltung und Drehstrom-Brükkenschaltung sowohl für ohmsche als auch für kapazitive Last dargestellt.

Bei vorwiegend kapazitiver Last ist die Ausgangsgleichspannung größer als bei rein ohmscher Last, auch ist die Welligkeit geringer. Ausgangsgleichspannung und Welligkeit sind jedoch lastabhängig. Allerdings muß man bei vorwiegend kapazitiver Last darauf achten, daß die maximal anlegbare Wechselspannung oftmals geringer ist als bei reiner Widerstandslast, außerdem beträgt der maximal entnehmbare Gleichstrom je Zelle nur etwa 40...70 %. Weiterhin ist in jedem Falle bei kapazitiver Last ein Schutzwiderstand R_V in Reihe zum Gleichrichter zu schalten. Er muß so bemessen sein, daß der Einschaltstrom in zulässigen Grenzen gehalten wird.

Bild 5 zeigt die Welligkeit der Gleichspannung einer Gleichrichterschaltung bei verschiedenen Ladekapazitäten in Abhängigkeit von dem Laststrom.

Die technischen Daten der in *Tabelle 4* zusammengestellten Siliziumgleichrichter sind Richtwerte. Es empfiehlt sich in jedem Fall die Betriebshinweise der Hersteller zu beachten. *Bild 6* zeigt als Anwendungsbeispiel den Stromversorgungsteil eines Fernsehempfängers.

Transformatoren-Bausätze

Oft erreichen uns Leserbriefe mit Anfragen, woher man Bausätze von Transformatoren beziehen könne, denn vielfach fehlt für einen Versuch im Labor, für eine Nullserie im Betrieb oder eine Einzelfertigung in der Versuchswerkstatt oder in einem wissenschaftlichen Institut ein Transformator bestimmter Größe. Selbst in einer guteingerichteten Werkstatt kann man sich schwerlich alle normenmäßigen Typen mit den passenden Spulenkörpern und sonstigem Zubehör vollzählig auf Lager legen.

Hier sollen die *Transformatoren-Bausätze* der Firma *Zeissler* helfen. Ein solcher Bausatz enthält alle mechanischen Teile, die zum Aufbau notwendig sind, nämlich Blechpaket, Spulenkörper, Fußwinkel, Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern in der richtigen Größe aufeinander abgestimmt. Die Transformatoren-Bausätze umfassen drei Sachgebiete:

1. *M-Kernbleche* aus Dynamoblech III und IV. Diese Typenreihe enthält 52 verschiedene Bausätze. Sie sind wahlweise mit und ohne Lötösenplatte des Spulenkörpers lieferbar. Der Leistungsbereich dieser Reihe umfaßt etwa 0,5 VA bis 180 VA.

2. *EI-Kernbleche*, wiederum in den Gruppen Dynamoblech III und IV. Hier ist der Umfang der Typenreihe noch wesentlich größer. Lieferbar sind Bausätze vom kleinsten Typ EI 19 K (19 mm × 14 mm) bis zum großen Blech EI 231 c (231 mm × 209 mm). Insgesamt sind etwa 90 verschiedene Einzeltypen mit Leistungen bis 3,5 kVA erhältlich.

3. *Bausätze aus weichmagnetischen Blechen* (Mu-Metall, Hyperm). Hierbei sind zunächst die Typen M 20, M 30, M 42 sowie EI 19 lieferbar.

Das gesamte Programm umfaßt rund 150 verschiedene Typen; zwei Katalogblätter 13 und 14 geben einen Überblick darüber. Für die Preise nur zwei Beispiele: Ein Bausatz für einen Ausgangstransformator Typ EI 48 aus hochwertigem Blech 0,35 mm stark mit 1,3 W Verlust pro Kilogramm kostet 2.50 DM. Ein Bausatz für einen Netztransformator M 74/32,5 (50 W) mit 0,5-mm-Blechen und 2,3 W Verlust pro Kilogramm kostet mit Lötösenplatten 5.50 DM.

Lieferant: *Roland Zeissler*, Spich über Troisdorf/Rheinland.

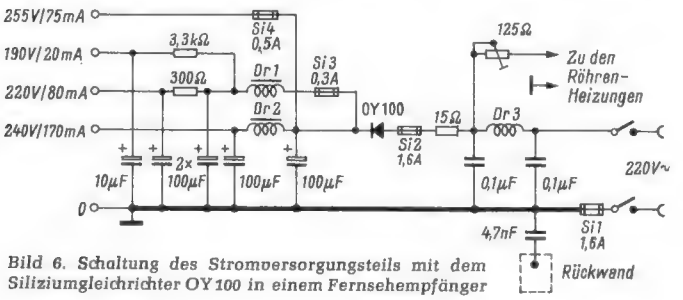
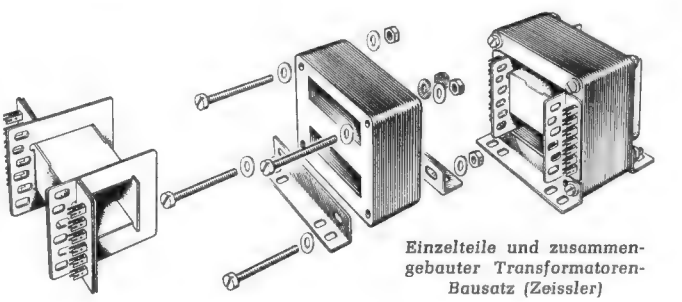


Bild 6. Schaltung des Stromversorgungsteils mit dem Siliziumgleichrichter OY 100 in einem Fernsehempfänger



Einzelteile und zusammengebauter Transformatoren-Bausatz (Zeissler)

Ein Fernseh-Zf-Verstärker mit vier Transistoren

Von RALPH GEISSLER

Mitteilung aus dem Applikationslaboratorium der Valvo GmbH

Der hier beschriebene Zf-Verstärker ist mit vier Transistoren vom Typ Valvo AF 114 in Emitterschaltung bestückt. Um den Verstärker einfach abgleichen zu können, wurde er für eine mittlere Rückwirkungsadmittanz neutralisiert. Die Kreiskapazitäten wurden so hoch gewählt, daß beim Auswechseln der Transistoren die Durchlaßkurve nicht beeinflußt wird. Dabei wird eine Leistungsverstärkung von $V_p = 73$ dB gefordert. Die Bandbreite $B_{ges} = 4{,}5$ MHz bewirkt einen verhältnismäßig flachen Flankenanstieg der Zf-Durchlaßkurve und dies wiederum kleine Laufzeitverzerrungen. Als Filter werden Zweikreisfilter verwendet, die auf eine Mittenfrequenz von 36,4 MHz abgeglichen sind. Vor der ersten Stufe sind Fallen für den Nachbarbildträger und den Nachbartonträger eingebaut, um Kreuzmodulationen zu vermeiden. Die Eigentonfalle befindet sich vor der zweiten Stufe. Die Arbeitspunkte der Transistoren für die ersten drei Stufen liegen bei $-U_{CE} = 9$ V und $I_E = 3$ mA. Um die letzte Stufe mehr aussteuern zu können, liegt der Arbeitspunkt bei $-U_{CE} = 9$ V und $I_E = 5$ mA. Geregelt wird der Emitterstrom des ersten Transistors. Der Regelbereich beträgt 35 dB, bezogen auf die Übersteuerungsgrenze des vierten Transistors.

Schaltung und Arbeitsweise des Zf-Verstärkers

Für eine Gesamt-Bandbreite $B_{ges} = 4{,}5$ MHz ergibt sich eine Bandbreite pro Stufe – für den Fall, daß die Bandbreiten der ersten vier Filter gleich sind – von:

$$B = B_{ges} \sqrt{\frac{q^2 - 1 + 2q}{q^2 - 1 + 2q \sqrt[n+1]{\sqrt{2} - 1}}} = 6{,}35 \text{ MHz}$$

B = Bandbreite pro Stufe
B_{ges} = Gesamtbandbreite des Verstärkers
n = Stufenzahl
$q = K\,Q = 1{,}15$ = normierte Kopplung

Die Spannungsverstärkung pro Stufe ergibt sich aus

$$V_U = Z_{tr}\,|\,Y_{21}\,|\,m$$

Z_{tr} = Transimpedanz
$|\,Y_{21}\,|$ = Steilheit des Transistors
m = Teilerverhältnis des Sekundärkreises

$$m = \sqrt{\frac{g_{22}}{g_{11}}} = 0{,}16 \qquad \text{gewählt } 0{,}175$$

g_{22} = Ausgangsleitwert des Transistors
g_{11} = Eingangsleitwert des Transistors

Die Transimpedanz ist definiert durch $Z_{tr} = \frac{U_2}{I_1}$

$$Z_{tr} = \frac{q}{1 + q^2} \sqrt{Z_p Z_s} = \frac{q}{1 + q^2} \frac{Q_m}{\omega C_m}$$

$Q_m = \sqrt{Q_p Q_s}$ = mittlere Betriebsgüte der Kreise
$C_m = \sqrt{C_p C_s}$ = mittlere Kreiskapazität der Kreise
Z_p, Z_s = Impedanz des Bandfilter-Primär-, Sekundärkreises

Für $Q_p = Q_s = Q$ ergibt sich

$$Q = \frac{f_0}{B_{ges}} \sqrt{q^2 - 1 + 2q \sqrt[n]{\sqrt{2} - 1}} = 8{,}5$$

Für $Q_p = Q_s$ wird näherungsweise $Q = Q_m$.

f_0 = Zentralfrequenz der Bandfilter

Die Kreiskapazitäten ergeben sich aus der Verstärkungsformel für den Fall gleicher Bandfilter. Es wird eine Gesamt-Leistungsverstärkung von $V_p = 73$ dB gefordert. Man legt den Verstärker so aus, daß die ersten drei Stufen zusammen 50 dB erreichen und die letzte Stufe 23 dB verstärkt.

$$\text{Aus } V_P = 20\,n \lg \frac{q}{1 + q^2} \cdot \frac{Q_m}{\omega C_m} \cdot |\,Y_{21}\,|\,m \text{ (dB)}$$

folgt für $n = 3$ Stufen und gleiche Abschlußwiderstände

$$C_m = \frac{q}{1 + q^2} \frac{Q_m}{\omega} |\,Y_{21}\,|\,m\,10^{-\frac{V_p}{20n}} = 25 \text{ pF}$$

Die Induktivität der Spule beträgt dann

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = 0{,}9\ \mu\text{H}.$$

Dem entspricht für das Kernmaterial FC–FU V eine Windungszahl von W = 10 Wdg. 0,2 CuLS.
Die Leerlaufgüte beträgt $Q_o = 73$ bei $f = 36$ MHz.
Somit erhält man einen Gesamt-Wirkleitwert

$$g_{kb} = \frac{\omega C_{kr}}{Q} = 700\ \mu\text{S}$$

Beschreibung der ersten drei Stufen

Bild 1 zeigt die Gesamtschaltung des Zf-Verstärkers. Der erste Kreis des dreikreisigen Filters befindet sich im Tuner.

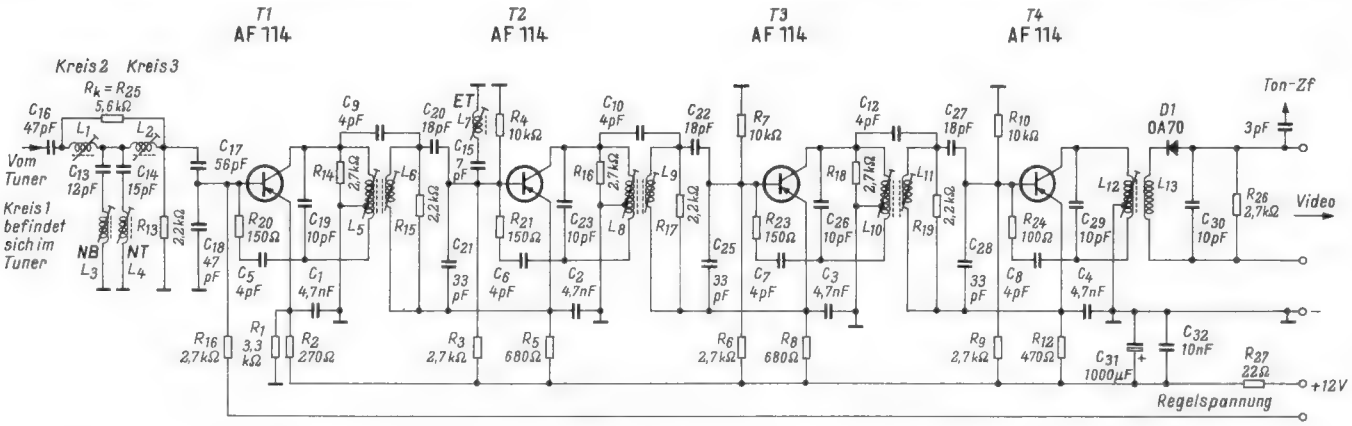


Bild 1. Schaltung eines vierstufigen Fernseh-Zf-Verstärkers mit den Transistoren AF 114 (Valvo)

Über eine kapazitive Fußpunktkopplung gelangt das Zf-Signal an den zweiten Kreis dieses Eingangsfilters. Die im Zf-Verstärker befindliche Seite des Filters ist so aufgeteilt, daß die Kreisinduktivität aufgeteilt ist in $L_1 = L_2 = 2 \times L/2$ und die Kreiskapazität in $C_{16} = C_{18} = 2 \times 2$ C. In diesem Filter befinden sich die beiden Fallen für
f = 31,9 MHz, das entspricht dem Nachbarbildträger(NB),
f = 40,4 MHz, das entspricht dem Nachbartonträger (NT).

Sie stellen eine Stromkopplung zwischen den Kreisen 2 und 3 ein. Die Fallentiefe ist größer als 50 dB. Um diese Fallentiefe bei großer Flankensteilheit zu erreichen, wird eine zusätzliche Spannungskopplung durch den Widerstand R_k notwendig. Dieser berechnet sich aus

$$R_k = \frac{\omega_1^2 L_1 L_2}{r_1} \qquad \text{zu } R_{25} = 5{,}6\ \text{k}\Omega$$

ω_1 = Nachbartonfallenfrequenz
r_1 = Verlustwiderstand des Tonfallenkreises.

Die Nachbarbildfalle wird so dimensioniert, daß

$$r_2 = \frac{\omega_2^2 L_1 L_2}{R_k} \text{ wird.}$$

ω_2 = Nachbarbildfallenfrequenz
r_2 = Verlustwiderstand des Bildfallenkreises.

Vor der zweiten Stufe befindet sich die Eigentonfalle bestehend aus L_7 und C_{15}.

Die Kollektor-Emitterspannung beträgt, wie bereits erwähnt, $-U_{CE} = 9$ V, der Emitterstrom I_E hat einen Wert von 3 mA. Für den neutralisierten Transistor wurden für $f = 35$ MHz folgende Werte gemessen (Mittelwerte der drei Stufen):

$g_{11} = 10$ mS	$C_{22} = 3{,}5$ pF
$C_{11} = 45$ pF	$\lvert Y_{21} \rvert = 55$ mS
$g_{22} = 250\ \mu$S	$-\varphi_{21} = 60^0$

Die Arbeitspunkte der ersten drei Stufen werden durch die Widerstände R_1 bis R_8 bestimmt. R_{14} bis R_{19} sind die Dämpfungswiderstände der Bandfilter. Diese ergeben sich aus

$g_{pp} = g_{kr} - g_{22} - g_k$ für die Primärseite und aus
$g_{ps} = g_{kb} - m^2 g_{11} - g_k - m^2 g_T$ für die Sekundärseite.
$g_T = R_i$ des Basisspannungsteilers $= R_3 \parallel R_4$
g_k = Kreisverluste

Um die Dämpfung der Primärkreise durch die Neutralisationsglieder klein zu halten, wird der Primärkreis jeweils im Verhältnis ü = 12 : 10 = 1,2 angezapft. Die Neutralisation wird durch die Widerstände R_{20}, R_{21}, R_{23} und die Kapazitäten C_5 bis C_7 fest eingestellt. Die Kreise sind kapazitiv gekoppelt.

Für die Primärseite jedes Filters errechnet sich die Festkapazität aus

$$C_p = \frac{C_{kr} - C_{22} - C_s - C_{ko}}{ü^2}$$

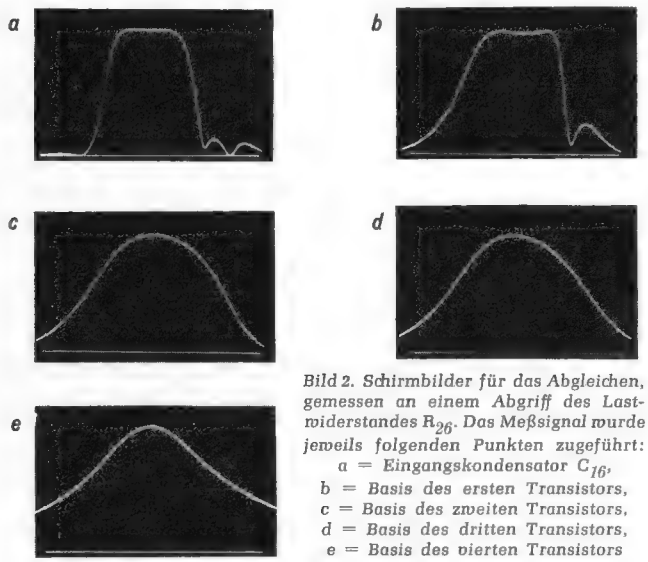


Bild 2. Schirmbilder für das Abgleichen, gemessen an einem Abgriff des Lastwiderstandes R_{26}. Das Meßsignal wurde jeweils folgenden Punkten zugeführt:
a = Eingangskondensator C_{16},
b = Basis des ersten Transistors,
c = Basis des zweiten Transistors,
d = Basis des dritten Transistors,
e = Basis des vierten Transistors

Für die Sekundärseite wird sie:

$$C_s = \frac{C_{21}\, C_{20}}{C_{21} + C_{20}} = C_{kr} - C_s - C_{ko} - m^2 \cdot C_{11}$$

C_s = Schaltkapazität
C_{ko} = Koppelkapazität

(Die Indizes 11, 20, 21 und 22 beziehen sich hierbei auf die grundlegenden Vierpol-Gleichungen, nicht auf die Positionsbezeichnungen in Bild 1!)

Die vierte Zf-Stufe mit dem Video-Gleichrichter

Diese Stufe hat die Aufgabe, ein Maximum an Leistung an den Lastwiderstand R_{26} abzugeben. Der Arbeitspunkt des Transistors T 4 liegt bei $I_E = 5$ mA und $-U_{CE} = 9$ V, um den Transistor soweit wie möglich linear aussteuern zu können. Der Arbeitspunkt wird durch die Widerstände R_9 bis R_{12} bestimmt. Für diese Betriebswerte wurden am Transistor folgende Daten gemessen:

$g_{11} = 11$ mS	$C_{22} = 3{,}5$ pF
$C_{11} = 45$ pF	$\lvert Y_{21} \rvert = 70$ mS
$g_{22} = 350\ \mu$S	$-\varphi_{21} = 65^0$

Für diese Stufe lauten die Forderungen:

1. $V_P = 23$ dB;
2. So viel Signalleistung wie möglich an den Widerstand R_{26} abzugeben.

Die Nachrechnung ergibt:

$$V_P = 10 \lg \frac{\lvert Y_{21} \rvert^2}{4\, g_L\, g_{11}} = 25 \text{ dB}$$

Der Betriebsleitwert g_L wird bei dieser Arbeitspunkteinstellung $g_L = g_{22} = g_D$, wobei g_D der Dämpfungsleitwert des Video-Gleichrichters einschließlich der Spulenverluste ist. Aus dem Datenbuch erhält man den Wert $g_D = 2{,}5$ kΩ.

Der Diodenkreis ist sehr fest an den Primärkreis gekoppelt ($k \sim 1$). Die beiden Spulen sind bifilar gewickelt. Der Lastwiderstand R_{26} und der Ladekondensator C_{30} werden so gewählt, daß die Grenzfrequenz für das demodulierte Signal $f_s \approx 5$ MHz ist.

$$R_{26} = 2{,}7\ \text{k}\Omega \qquad C_{30} = 10\ \text{pF} \qquad \eta = 61\ \%$$

Die Kreiskapazität beträgt:

$$C_{kr} = \frac{g_L}{B\, 2\pi} = 18 \text{ pF}$$

$C_{29} = 10$ pF
$L = 1{,}1\ \mu$H ≙ 13 Wdg. 0,2 CuLS

Für die Neutralisation werden zwei Windungen zusätzlich benötigt. Die Elemente R_{24} und C_8 bilden das Neutralisationsglied.

Das Abgleichen des Zf-Verstärkers

Beim Abgleichen wird von der letzten Stufe zur ersten vorgegangen. Wegen seiner Übersichtlichkeit und Kürze wird nach dem Wobbelverfahren abgeglichen. Die Zentralfrequenz für alle Bandfilter ist 36,4 MHz. Eingespeist wird niederohmig an der Basis des letzten Transistors. Gemessen wird an einem Abgriff des Ausgangswiderstandes R_{26}, der, um den Einfluß der Kabelkapazitäten zum Oszillografen hin kleinzuhalten, als Spannungsteiler ausgeführt ist. Die Spule L_{12} wird auf Maximum abgeglichen. Um den Einfluß der dritten Stufe klein zu halten, wird diese hochfrequenzmäßig kurzgeschlossen.

Die dritte Stufe wird abgeglichen, indem an der Basis des Transistors T 3 niederohmig eingespeist wird. Spule L_{11} wird kurzgeschlossen und L_{10} abgeglichen. Gemessen wird am Kollektor des dritten Transistors. Sodann wird der Kurzschluß aufgehoben und der Einfluß des Sekundärkreises auf den

Primärkreis betrachtet. Es ist darauf zu achten, daß die Beeinflussung der vorherigen und nachfolgenden Stufe gering bleibt.

Dasselbe Verfahren gilt für die zweite Stufe. In der ersten Stufe wird genauso vorgegangen. Abgeglichen wird jede Stufe einzeln und kontrolliert werden jeweils die abgeglichenen Stufen. Als Instrument dient ein Oszillograf mit einem elektronischen Schalter, um beide Kurven leicht sichtbar zu machen. Nachdem der Sekundärkreis der zweiten Stufe abgeglichen ist, wird die Eigentonfalle ET für die Frequenz von 33,4 MHz auf Minimum abgeglichen. Die Fallentiefe beträgt 20 dB, bezogen auf das Dach der Durchlaßkurve.

Das Eingangsfilter wird abgeglichen, indem die Fallen NB und NT kurzgeschlossen und die Spulen L_1 und L_2 auf die Zentralfrequenz abgeglichen werden. Sodann wird die Nachbarbildfalle bei 31,9 MHz und die Nachbartonfalle bei 40,4 MHz auf Minimum abgeglichen.

Bild 2 zeigt die Abgleichkontrolle der Bandfilter. Dabei stellt Bild 2a die Gesamtdurchlaßkurve dar. Das Meßsignal wird hierzu am Eingangskondensator C_{16} eingespeist und gemessen an einem Abgriff des Ausgangswiderstandes R_{26}. Bild 2b zeigt die Durchlaßkurve der vier Stufen, wobei an der Basis des ersten Transistors eingespeist wird. Gemessen wird gleichfalls an dem Abgriff des Widerstandes R_{26}. Bild 2c zeigt die Durchlaßkurve der Stufen 2, 3 und 4. Bild 2d gibt die Durchlaßkurve der dritten und vierten Stufe an, und Bild 2e zeigt die Durchlaßkurve der vierten Stufe allein, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Spulen L_{12} und L_{13} kein Bandfilter darstellen.

Funktechnische Fachliteratur

Deutscher Ingenieurschulführer 1962

Herausgegeben vom Arbeitskreis der Direktoren an Deutschen Ingenieurschulen. 686 Seiten. 6. Ausgabe. Preis 12 DM VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Für alle, die sich mit der Ingenieur-Ausbildung befassen, sei es lehrend oder beratend, ist dieses Buch als Nachschlagewerk zu empfehlen. Junge Menschen, die diesen Beruf ergreifen möchten, finden hier Antwort auf alle Fragen, die ihre Ausbildung betreffen. Von allen Ingenieurschulen in der Bundesrepublik und West-Berlin werden die Anschriften genannt, ferner werden die Voraussetzungen für die Zulassung, die Fachrichtungen, Lehrfächer und Dozenten sowie die Studienkosten aufgeführt. Sogar über die Lebensverhältnisse am Studienort und über studentische Vereinigungen gibt das Buch Auskunft. Co.

Schaltungen mit Halbleiter-Bauelementen

Von Erich Gelder und Walter Hirschmann; herausgegeben von der Siemens & Halske AG, 1. Auflage, DIN A 5, 344 Seiten, 200 Bilder, 2 Kunstdrucktafeln, Plastikeinband.

Dieses 200 erprobte Schaltungen enthaltende Buch ist eingeteilt in die Kapitel: Nf-Verstärker, Zerhacker mit Transistoren, Sinus-Oszillatoren und -Generatoren, Drehstromgeneratoren, Transistoren als Gleichrichter, Multivibratoren und Anordnungen zur Relaisverzögerung, Fotoverstärker, Steuer- und Regelschaltungen, Meßgeräte, geregelte Netzgeräte sowie Hf- und Rundfunkschaltungen. Eine knappe Einleitung gibt außerdem eine Darstellung der physikalischen Vorgänge der wichtigsten Halbleiter-Bauelemente. Klare, übersichtliche Schaltbildzeichnungen mit allen Einzelteilwerten sowie vollständige Wickelangaben für Spulen und Transformatoren erleichtern den Aufbau der Schaltungen. Nf-Verstärker und Zerhacker sind sehr ausführlich behandelt, dagegen wird der Rundfunktechniker sich noch mehr Beispiele von Empfängerschaltungen in dieser vorbildlichen Form wünschen.

Prüfen, Messen, Abgleichen – Fernsehempfänger-Service

Von Winfried Knobloch. 108 Seiten, 39 Bilder, 4 Tabellen, Ganzleinen. Preis 11.50 DM. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.

Das Buch beginnt mit einer systematischen Fehlererkennung aus dem Schirmbild, fährt dann mit dem Prüfen der einzelnen Stufen fort, wobei jeweils Teilschaltbilder mit Funktionsbeschreibungen gegeben werden, und behandelt dann die verschiedenen Meßverfahren unter besonders ausführlicher Berücksichtigung des Oszillografen und des Aufnehmens von Impuls-Oszillogrammen. Der dritte Teil bringt dann das Abgleichen und Justieren von Fernsehempfängern. Das knapp gefaßte Buch gibt damit einen guten Überblick über die Technik des Fernsehempfängers-Service.

Fotozellen und ihre Anwendung

Von L. Beitz und H. Hesselbach, Band 95/96 der Radio-Praktiker-Bücherei, 128 Seiten, 103 Bilder, 6 Tabellen, Cellu-Band. Preis 5 DM. Franzis-Verlag, München.

Lichtelektronische Bauelemente spielen heute in der Funktechnik, Elektroakustik und Elektronik eine immer größere Rolle. In der Tonfilmtechnik, an elektronischen Musikinstrumenten, zur Stromversorgung von transportablen Sendern und Empfängern, in Nachrichtensatelliten oder bei der automatischen Kontrastregelung in Fernsehempfängern, überall findet man lichtelektronische Bauteile.

Deshalb ist es zu begrüßen, daß die beiden Verfasser mit diesem Band eine umfassende Übersicht über die heute in der Technik verwendeten lichtelektronischen Bauelemente vermitteln. Sie erklären zunächst die zum Arbeiten mit solchen Bauelementen wichtigen lichtphysikalischen Größen und Maßeinheiten, um dann auf die eigentlichen lichtelektrischen Effekte einzugehen. Den herkömmlichen *Fotozellen*, die als Hochvakuum- und Gaszellen noch ein weites Anwendungsfeld haben, ist ein eigener Abschnitt gewidmet. In weiteren Abschnitten werden dann die *Sekundär-Elektronen-Vervielfacher*, die *Fotoelemente* und schließlich die *Fotoleiter* und *-halbleiter* beschrieben.

In den darauf folgenden fünf Kapiteln wird eine große Zahl praktischer Anwendungsbeispiele lichtelektronischen Bauelementen gegeben. Davon seien hier einige genannt:

Belichtungsmesser und -regler, wie sie heute an Kameras vorhanden sind, Lichtoszillatoren, Hochfrequenz-Strommesser, Bildfunkübertragung, Tonfilm, Lichtton-Musikinstrumente, Licht-Telegrafen und -Telefone, Kontrastregelung in Fernsehempfängern, Stromversorgung von Nachrichtentechnischen Geräten sowie Lichtschalter und Lichtschranken. Ein weiteres Kapitel ist den Eigenschaften der für fotoelektrische Anwendung geeigneten Lichtquellen gewidmet. Zusammen mit der darin enthaltenen Tabellensammlung und dem Literaturverzeichnis ergibt dieses Büchlein eine wertvolle Bereicherung jeder funktechnischen Fachbücherei. Starke

Telefunken-Laborbuch Band 1

Verlagsausgabe des Telefunken-Laborbuches für Röhren und Halbleiter. Band 1. 404 Seiten mit 525 Bildern, Diagrammen und Tabellen. 5. Ausgabe. In Plastikeinband 8.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Das Telefunken-Laborbuch ist bei Ingenieuren und Technikern zu einem Begriff geworden. Die ersten Auflagen waren bereits kurz nach dem Erscheinen vergriffen, und die Nachfrage machte es erforderlich, jetzt die fünfte Auflage herauszugeben. Ein flüchtiges Durchblättern läßt bereits erkennen, warum dieses Buch so beliebt ist: Keine Theoretiker, sondern in der Praxis stehende Ingenieure haben hier eine Fülle von Wissen und Erfahrungen, wenig bekannte Daten und die Ergebnisse eigener Laboruntersuchungen zusammengetragen, und durch sorgsames Redigieren wurden die verschiedenen Beiträge zu einem einheitlichen Ganzen zusammengefaßt. Trotz der Fülle des Stoffes ist die Form übersichtlich, die trockenen Datentabellen sind aufgelockert durch Hinweise auf ihre Anwendung, durch Schaltungsbeispiele und grundsätzliche Überlegungen.

Der Untertitel „für Entwicklung, Werkstatt und Service" umreißt den Kreis, für den das Buch gedacht ist. Der Entwicklungsingenieur findet Angaben für ein Gebiet, das vielleicht nur am Rande seiner speziellen Tätigkeit liegt, und der Servicetechniker kann an einer großen Zahl praktischer Hinweise profitieren und ebenso vielen Fragen von der theoretischen Seite her auf den Grund gehen. Betont sei, daß es sich nicht um eine erweiterte Firmendruckschrift handelt, sondern um ein Hilfsmittel und Nachschlagewerk für Labor, Werkstatt und Unterricht.

Welcher Techniker, Studierende oder auch Amateur hat noch nie gedacht: Im Kopf kann man nicht alles haben, aber wo find ich's geschrieben? Hier findet er auf Fragen über Grundlagen und Anwendung von Röhren und Halbleitern die Antwort. J. Conrad

Stoff – Zahl – Leiter

Tabellen für das Elektrogewerbe von A. Schillo. 218 Seiten. 2. Auflage. Preis 8.40 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Zahlen, Daten, Formeln und Tabellen gehören nun einmal zur Technik, besonders aber zum umfangreichen Gebiet der Elektrotechnik. Ein junger Mensch steht dem allen meist hilflos gegenüber. Aus der praktischen Arbeit des Verfassers als Gewerbeoberlehrer entstand dieses Buch, und es hat sich als Hilfe nicht nur für Lehrlinge und Facharbeiter, sondern auch im Unterricht der Berufs- und Ingenieurschulen sowie zur Vorbereitung auf Prüfungen als nützlich erwiesen.

Die zweite Auflage wurde noch erweitert, und sie behandelt ausführlich die Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen. Wenn dieses Tabellenbuch auch für die Starkstromtechnik in allen Zweigen einschließlich der Lichttechnik geschrieben ist, so findet doch auch der Hf- oder Nf-Techniker darin sehr viele nützliche Daten, die ihm fremd sind, weil sie nur am Rande seiner Arbeit liegen. Co

SEL-Taschenbuch

Herausgegeben von der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, Schriftleitung H. Sarkowski. 312 Seiten mit zahlreichen Bildern und Tabellen. Vertrieb: Berliner Union, Stuttgart.

Viele größere Industriefirmen geben für ihre Mitarbeiter und Geschäftsfreunde Taschenkalender oder Taschenbücher heraus, die auf ihr Arbeitsgebiet zugeschnitten sind. Ein sehr vielseitiges Exemplar dieser Art lernten wir jetzt in dem SEL-Taschenbuch mit ausgewählten Arbeitsunterlagen für den Nachrichtentechniker kennen. Es ist mit vielen Tabellen und Diagrammen ausgestattet und enthält technische Unterlagen über Formelzeichen, Einheiten, DIN-Formate, chemische Elemente, Kunststoffe, Eisen- und Nichteisenmetalle, Temperaturumrechnungen, Schaltzeichen, Pegelangaben, Begriffe der Informationstheorie und vieles andere mehr. Dann folgen Ausführungen über Elektroakustik, Fernschreibtechnik, Informationsverarbeitung, Fernsprechvermittlungstechnik, Übertragungstechnik, Funktechnik, Stromversorgungseinrichtungen sowie ein mathematischer Teil. Guter Druck, knappe und übersichtliche Formulierungen machen den handlichen Band zu einem Helfer in vielen Fragen. Wie vielseitig der Inhalt ist, zeigen beispielsweise die Seiten 40 und 41, die sich mit Stilfragen bei technischen Berichten und Veröffentlichungen befassen.

Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele, Ausgabe April 1962

Herausgegeben von der Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente. 100 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen.

Die diesjährige Ausgabe des beliebten grünen Schaltbeispielheftes bringt wieder eine Vielzahl von Transistorschaltungen mit Siemens-Halbleitern. Der Inhalt ist unterteilt in die Abschnitte: Nf-Verstärker, Zerhacker und Oszillatoren, Multivibratoren, Fotoverstärker, Schaltverstärker, Steuer- und Regelschaltungen, digitale Schaltungen, geregelte Netzgeräte, Hf-Schaltungen. Drei Beispiele von Nf-Verstärkern mit Eintakt-Endstufen weisen, wie die zugehörigen Kurven zeigen, überraschend niedrige Klirrfaktoren auf. Im Abschnitt Hf-Schaltungen sind bereits zwei VHF-Tuner mit Transistoren enthalten. — Gerade durch solche Hefte mit Schaltungsbeispielen und ausführlichen Funktionsbeschreibungen wird das Interesse und das Verständnis für die Transistortechnik sehr gefördert.

Dezimeterwellentechnik

Von Prof. Dr.-Ing. Gerhard Megla. 5., neubearbeitete und erweiterte Auflage. 833 Seiten, 641 Bilder, zahlreiche Tabellen. Kunstledereinband. Verlag Berliner Union, Stuttgart.

Die Dezimeterwellentechnik, vor einem Jahrzehnt noch ein wissenschaftliches Spezialgebiet, ist in jüngster Zeit durch das UHF-Fernsehen zu einer industriellen Technik geworden. Diese Wandlung und Entwicklung drückt sich auch in der fünften, sehr stark erweiterten neuen Auflage dieses Buches aus. Hierfür wurde ein wesentlicher Teil des Werkes, insbesondere die Abschnitte über Röhren, Hohlleiter, Verstärker sowie Antennen und Energieleitungen, völlig neu verfaßt.

Das Buch behandelt in ausgezeichneter Weise die Dezimetertechnik von der wissenschaftlichen Seite und aus der Sicht der kommerziellen Nachrichtentechnik. Aus diesem Gebiet sind die vielfältigen Beispiele für Laufzeitröhren, Leitungskreise und Antennen entnommen. Nicht erwähnt sind dagegen die praktischen Anwendungen der Dezimetertechnik in der sogenannten Unterhaltungselektronik, nämlich bei den UHF-Fernsehtunern. Gerade diesen Schritt von den ausgefeilten physikalisch-wissenschaftlichen Konstruktionen zur industriellen Massenfertigung sollte man jedoch bei einem sonst so umfassenden und gründlichen Einführungswerk nicht außer acht lassen. Limann

Siebschaltungen mit Schwingkristallen

Von Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. Werner Herzog. 495 Seiten, 455 Bilder, Ganzleinen, 2., stark erweiterte Auflage. Verlag Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig.

In der kommerziellen Nachrichtentechnik und in kleinem Umfang auch bei KW-Amateurempfängern werden Schwingkristalle angewendet, um Frequenzbänder sauber zu trennen und die Trennschärfe von Zf-Verstärkern zu erhöhen. Ihr Vorteil ist, daß man damit nahezu rechteckige Durchlaßkurven erzielen kann. Das Buch macht nun mit den Besonderheiten des Schwingkristalles als Baustein von Siebschaltungen bekannt und bringt die ausführlichen wissenschaftlich-mathematischen Grundlagen und die Berechnungsunterlagen hierfür. Es kommt daher vorwiegend für den Hochschul-Ingenieur in Instituten und Industrielaboratorien in Frage. Der sehr vielseitige Stoff wird durch Inhalts- und Stichwortverzeichnis zugänglich gemacht.

Praktischer Antennenbau

Von Herbert G. Mende, Band 50 der Radio-Praktiker-Bücherei, 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tabellen. 7. und 8. Auflage. Cellu-Band. Preis 2.50 DM. Franzis-Verlag, München.

In den zwanziger Jahren, der Zeit der Audion-Versuchserlaubnis, gab es eine Binsenweisheit: Eine gute Antenne ist der beste Hochfrequenzverstärker. Auf die heutige Zeit und den Stand der Technik übertragen, gilt der Satz weniger für den normalen Rundfunkempfang, wohl aber für den Fernsehempfang und für den UKW-Weitempfang. Eine gute Antenne ist um so wichtiger, je kürzer die Wellenlänge oder je höher die empfangene Frequenz wird — besonders also für das Zweite Fernsehprogramm im UHF-Bereich.

Dieser RPB-Band, der bewußt auf den praktischen Antennenbau beschränkt ist, erscheint bereits in der 7. und 8. Auflage. Der Inhalt wurde nochmals überarbeitet und auf den neuesten Stand gebracht sowie die Neufassung der wichtigen VDE-Vorschriften berücksichtigt. In diesem knapp gefaßten, aber trotzdem ausführlichen Band finden Techniker wie auch Amateure alles Wesentliche für Planung und Installation von Antennenanlagen.

Daß diese Schrift auch in einer dänischen und einer finnischen Ausgabe vorliegt, spricht für sich. Co.

DIN-Normblattverzeichnis 1962

Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. 528 Seiten. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln.

Nicht nur die Industrie, sondern auch kleinere Betriebe und Werkstätten, Fachschulen und Lehrlings-Ausbildungsstätten müssen sich mit Normen befassen und nach ihnen arbeiten. Das Normblatt-Verzeichnis ist hier eine wichtige Hilfe, um die richtige Sachgruppe und die gesuchte Norm zu finden.

Die diesjährige Ausgabe ist noch umfangreicher geworden: Etwa 150 neue Normen oder Normentwürfe sind hinzugekommen. Annähernd 300 Normen mußten überarbeitet und durch Folgeausgaben ersetzt werden. Das Werk führt jetzt auf 528 Seiten die zur Zeit gültigen 11 300 deutschen Normen und Normentwürfe auf. Zum leichteren Auffinden einer gesuchten Norm dient einmal ein ausführliches Stichwortverzeichnis, zum anderen ein nach den DIN-Nummern geordnetes Register. Das Verzeichnis ist im März 1962 abgeschlossen.

Elektrotechnisches Normen- und Vorschriften-Verzeichnis

Herausgegeben vom Fachnormenausschuß Elektrotechnik im Deutschen Normenausschuß. 9. Ausgabe Mai 1962. 116 Seiten. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln.

Diese Schrift stellt einen Auszug aus dem umfangreichen DIN-Normblattverzeichnis dar, die nur die die Elektrotechnik betreffenden Normen enthält. Außerdem sind noch die VDE-Vorschriften und -Entwürfe darin aufgeführt, so daß alle Angaben, die für die Elektrotechnik von Bedeutung sind, in einem Band zusammengefaßt sind. Der Inhalt ist sowohl nach Sachgruppen als auch nach den DIN- bzw. VDE-Nummern geordnet; ein Stichwortverzeichnis erleichtert das Suchen.

Das Verzeichnis schließt ab mit den Veröffentlichungen in der Elektronorm 1962, Heft 3, und in der Elektrotechnischen Zeitschrift (ETZ) 1962, Heft 4.

Wichtige Arbeiten in der ELEKTRONIK

Auf wiederholten Wunsch unserer Leser unterrichten wir nachstehend über wichtige Arbeiten unserer von der gleichen Redaktion bearbeiteten Schwester-Zeitschrift ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete:

Heft 7 (Juli 1962):

Auf dem Wege zur Mikro-Elektronik

Pirouzan: Multivibrator-Kippschaltungen mit Transistoren für große Periodendauer

Transistor-Technik im Elektronenblitzgerät

Ein Rechteckgenerator mit veränderbarer Frequenz

Gerlach: Zählschaltungen mit Vierschichtendioden

Heft 8 (August 1962):

Böhme: Kühlelemente nach dem Peltier-Effekt auf Halbleiterbasis

Buck: Ein neues Phasenmeßgerät mit kreisförmiger Zeitlinie

Seifert: Das Glimm-Thyratron — eine Kaltkatodenröhre für minimale Steuerspannungen

Heft 9 (September 1962):

Ein Transistor-Anpaßverstärker mit hochohmigem Eingang

Wilke: Einfache Gleichspannungsverstärker mit Halbleiter-Bauelementen

Eine Horizontal-Ablenkschaltung mit Transistoren

Neue Registrierkamera für Elektronenstrahl-Oszillografen

Danklefsen und Jenette: Ein Gleichspannungsstabilisator mit Transistoren für 5 V/12 A bis 66 V/5,4 A

Bausteine für digitale Datenverarbeitungsanlagen und kontaktlose Steuerungen

Die ELEKTRONIK erscheint monatlich und kostet im Vierteljahr 10 DM. Probenummern stehen den Lesern der FUNKSCHAU gern kostenlos zur Verfügung und können beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, angefordert werden.

KURT LANGEBERG

Ein Signalinjektor mit Transistoren

Signalverfolger und Signalinjektor werden in der Reparaturtechnik in zunehmendem Maße benutzt. Beide Geräte dienen zum schnellen Einkreisen fehlerhafter Stufen durch Verfolgen des Signalweges. Für den Service-Dienst außerhalb der Werkstatt hat sich der Signalinjektor besonders bewährt. Sein breites Frequenzspektrum macht jede zeitraubende Einstellung überflüssig. Aus dem angebotenen Spektrum sucht sich die betreffende Stufe die geeignete Frequenz selbst aus.

Drei Schaltungen

sind für diesen Zweck denkbar und wurden auf ihre Brauchbarkeit untersucht. Als erstes wurde der normale *Sinusgenerator* ausgewählt. Durch ein nichtlineares Glied (Diode) im Ausgang wurde die Sinusform des Signals verzerrt, dadurch entstanden starke Oberwellen. Bei einer Grundfrequenz von 50 kHz waren sie bis 2,5 MHz gut nachweisbar. Da ein Signalinjektor aber auch im Nf-Gebiet hörbar sein soll, mußte die Hf-Spannung zusätzlich moduliert werden. Erfolgte dies auf einfache Art, etwa durch Selbstunterbrechung, dann befriedigten die Ergebnisse nicht. Ein größerer Aufwand zur Modulation schien ungerechtfertigt. Außerdem sollte das Gerät möglichst klein sein.

Die zweite Möglichkeit war der *Sperrschwinger*, möglichst mit Nadelimpulsen. Er schien in der Beurteilung wesentlich aussichtsreicher zu sein als sein Vorgänger. Eine zusätzliche Modulation erübrigt sich, da die Grundfrequenz in den Hörbereich gelegt werden kann. Diese Schaltung erwies sich als recht brauchbar. Trotzdem wurde sie für den vorgesehenen Zweck wieder verworfen. Sie erforderte eine größere Batterie und auch der Sperrschwingertransformator stand einer wirklichen Kleinbauform im Wege.

Als dritte Möglichkeit kam der *Multivibrator* in Frage. Dieser wurde dann auch für den vorgesehenen Zweck endgültig gewählt.

In der nun folgenden Bauanleitung soll dieses Gerät ausführlich beschrieben werden. Nach *Bild 1* ist es nur wenig größer als ein Füllfederhalter. Der Materialpreis liegt bei 40 DM. Trotz seiner Kleinheit ist dieser Injektor für alle in Frage kommenden Arbeiten gut zu verwenden.

Bemessung der Schaltung

Für die Schaltung *Bild 2* wurden zwei Transistoren des Typs OC 612 vorgesehen. Zur Stromversorgung dienen zwei Deac-Zellen Typ 60 DK. Als Grundfrequenz wurde die Frequenz 2 kHz gewählt. Die Werte der Kollektorwiderstände stellen einen Kompromiß dar. Um ein möglichst breites Frequenzband zu verstärken, wurden kleine Werte angestrebt; andererseits mußte aber der Spannungsabfall an den Widerständen genügend groß sein, um den angekoppelten Transistor gut auszusteuern. Die 18-kΩ-Widerstände vor den Basis-Anschlüssen erhöhen den Eingangswiderstand, dadurch konnte die Dachschräge der Impulse vermindert und die Rechteckform verbessert werden. Die 220-kΩ-Widerstände stellen die richtige Basisvorspannung her. Die mäanderförmige Ausgangsspannung wird über zwei Kondensatoren direkt von beiden Kollektoren ausgekoppelt. Der Ausgang ist deshalb hochohmig. *Bild 3* zeigt die Ausgangsspannung im Oszillogramm.

Der praktische Aufbau

Als Ausgangsmaterial für den Träger der Bauelemente diente ein Hartpapierstab von 16 mm Durchmesser, der auf der Drehbank bearbeitet wurde. Die Maße sind aus *Bild 4* zu entnehmen. Dieses Teil weist gewissermaßen zwei ringförmige Kammern auf, die die Bauelemente ringsum aufnehmen. Der mittlere Flansch erhält in Achsrichtung zahlreiche Bohrungen von 0,8 mm Durchmesser. Durch diese Bohrungen werden die Anschlußdrähte der Bauelemente geführt und ohne Verwendung zusätzlicher Drähte verlötet.

Am Kopfende (in Bild 4 rechts) bekommt der Träger eine zentrische Bohrung, die bis zum Mittelflansch reicht. Eine Querbohrung (0,8 mm ⌀) stellt die Verbindung mit der Außenwelt wieder her. Durch diese Bohrungen wird ein Draht geführt, der die Widerstände mit der Kopfplatte *Bild 5* verbindet. Diese Kopfplatte stellt den negativen Polanschluß für die Deac-Zellen dar. Die am Fußende (in Bild 4 links) liegende Ringkammer nimmt die vier Kondensatoren auf.

Das Fußende des Hartpapierkörpers erhält ebenfalls eine Bohrung, in die eine Prüfspitze (*Bild 6*) eingekittet wird. Als Hülse für den gesamten Injektor können beliebige Isolierstoffe Verwendung finden. Will man etwas fürs Auge tun, ist glasklarer Kunststoff am geeignetsten. Das Muster wurde aus einem Vierkantstück mit den Maßen 22 mm × 22 mm × 120 mm herausgearbeitet. Zuerst wurde die Hülse nach *Bild 7* gedreht, dann geschliffen, mit Bimssteinpulver und Wasser vorpoliert und schließlich mit Sidol glasdurchsichtig gemacht. Der Kopfabschluß ist nach *Bild 8*

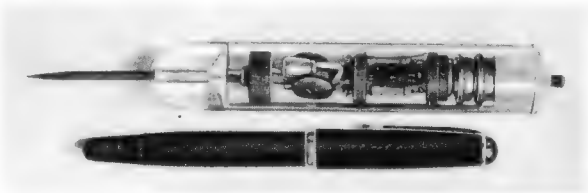


Bild 1. Der Signalinjektor im Vergleich zu einem Füllfederhalter

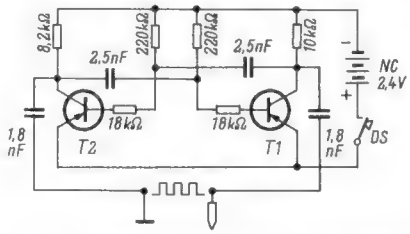


Bild 2. Gesamtschaltbild des Signalinjektors

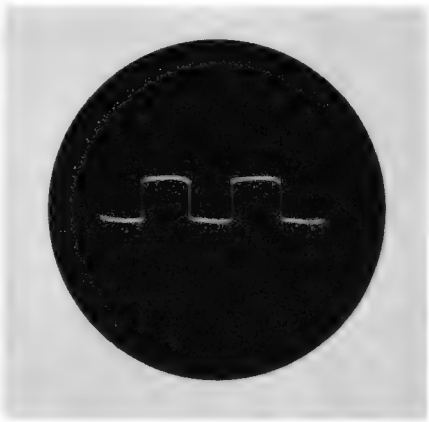


Bild 3. Oszillogramm der Ausgangsspannung

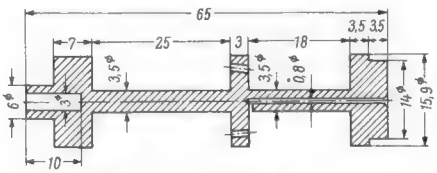


Bild 4. Trägerstab für die Bauelemente

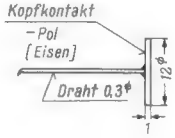


Bild 5. Kopfplatte mit Anschlußdraht

Bild 6. Prüfspitze aus Hartmessing

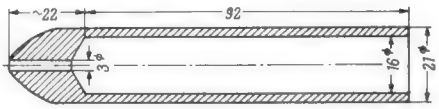


Bild 7. Äußere Hülse (Isoliermaterial)

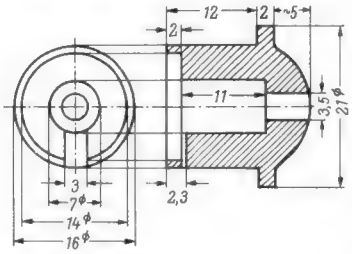


Bild 8. Kopfabschluß (Isoliermaterial)

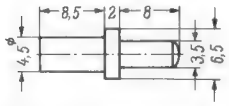


Bild 9. Druckknopfpimpel (Isoliermaterial)

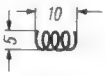


Bild 10. Druckfeder (Federstahldraht)

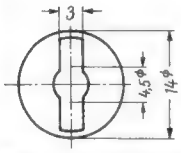


Bild 11. Isolierscheibe, 2 mm stark

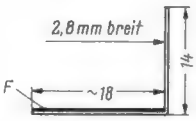


Bild 12. Kontaktfeder (Federbronze, 0,3 mm stark, Innenseite bei F mit Isolierfolie bekleben)

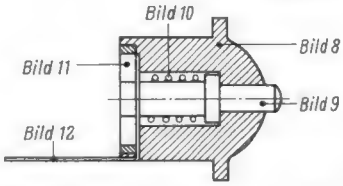
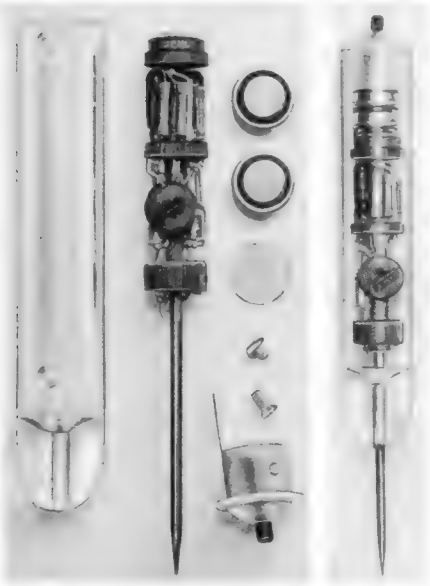


Bild 13. Zusammenstellung des Druckknopfkontakts



Links: Bild 14. Die fertig bearbeiteten und geschalteten Teile des Injektors. – Rechts: Bild 15. Der fertig montierte Signalinjektor

zu drehen. Er erhält einen Momentkontakt; der Injektor ist nur beim Drücken auf den zugehörigen Knopf eingeschaltet. Der Kopfverschluß Bild 8 und der Druckknopfpimpel *Bild 9* sind ebenfalls aus Isolierstoff gefertigt. Der Pimpel wird in das Kopfstück eingeschoben, er ragt aus der Kappe etwa drei Millimeter hervor. Nun wird eine Feder *Bild 10* aufgeschoben. Sie ist so zu bemessen, daß der Pimpel leicht angedrückt wird. Darauf wird die Isolierscheibe *Bild 11* eingeklebt. Dabei ist zu beachten, daß der schlitzartige Durchbruch in der Scheibe nach Bild 11 auf die schlitzartige Vertiefung des Kopfes in Bild 8 zu liegen kommt. In diesen Schlitz wird nun die Feder *Bild 12* eingeschoben. *Bild 13* zeigt die Zusammenstellung, *Bild 14* das vormontierte Gerät und *Bild 15* den endgültigen Zusammenbau.

Wird der Pimpel gedrückt, so biegt sich die Feder durch den Schlitz der Isolierscheibe und gibt Kontakt mit dem Pluspol der Deac-Zellen. Der freistehende Schenkel der Feder ragt seitlich an den Zellen vorbei zum Stirnflansch des Trägers Bild 4. Der Flansch hat deshalb außen nur 14 mm Durchmesser, so daß die Feder dort eine Führung hat. Eine Drahtschlaufe DS liegt fest auf dem Flansch. Sie verbindet die Feder mit den Emittern der Transistoren (vgl. Bild 2).

Die Prüfspitze Bild 6 ist aus Hartmessing gefertigt. Sie wird über den einen Kondensator mit dem Kollektor des Transistors T 2 verbunden. Der Kollektor des Transistors T 1 ist über den zweiten 1,8-nF-Kondensator an eine M 3-Mutter gelegt. Diese Mutter ist seitlich im Fußstück des Trägers Bild 4 eingeklebt. Eine Linsenkopfschraube verbindet einmal Träger und Schutzrohr und diese Mutter miteinander, zum anderen dient sie als Erdpunkt. Da es meist genügt, wenn diese Schraube mit der Hand berührt wird, ist kein Erdring vorgesehen.

Das Kopfteil wird ebenfalls durch eine M 3-Linsenkopfschraube gehalten, hier kann das Mutterngewinde in den Kopf eingeschnitten werden. Für die Einzelheiten sei nochmals auf Bild 14 und 15 hingewiesen.

Die Grundfrequenz des Multivibrators wurde mit einem zählenden Frequenzmesser (Berkeley-Frequency-Meter) je 30 Minuten lang in Abständen von einer Minute geschrieben. Die *Tabelle* zeigt die Ergebnisse dieser Messung. Wie die Zahlen zeigen, ändert sich die Frequenz im Verlaufe einer halben Stunde nur um wenige Hertz. Die linke Meßreihe wurde bei einer Speisespannung von 1,3 V aufgenommen. Bis herunter zu 0,8 V schwingt der Multivibrator. Die rechte Meßreihe wurde mit der vorgesehenen Batterie aufgenommen (zwei Deac-Zellen in Reihe). Die Spannung betrug 2,57 V. Die abgegebene Ausgangsspannung ergab sich zu 2,2 V. In einem Mittelklassen-Superhet waren dabei Harmonische bis 3,5 MHz gut zu verfolgen.

Der Stromverbrauch ist sehr gering; obwohl dieses kleine Gerät für Sondermessungen bis zu acht Stunden im Dauerbetrieb lief, konnte kein Nachlassen der Spannung an den verwendeten Zellen beobachtet werden.

Grundfrequenz in Abhängigkeit von der Einschaltdauer und der Speisespannung

min	U_b = 1,3 V Hz	U_b = 2,57 V Hz
	2099	1930
	2097	1930
	2096	1930
	2095	1931
5	2098	1930
	2092	1931
	2092	1932
	2092	1932
	2098	1930
10	2095	1930
	2098	1930
	2091	1930
	2093	1932
	2097	1929
15	2097	1931
	2102	1932
	2102	1932
	2097	1930
	2096	1930
20	2096	1932
	2094	1930
	2098	1931
	2096	1932
	2092	1929
25	2097	1931
	2097	1931
	2094	1932
	2099	1930
	2095	1930
30	2097	1930

Meßverstärker für das Abgleichen von Fernsehempfängern

Bei Fehlern im Ton- oder Bild-Zf-Verstärker und auch beim Abgleichen eines Fernsehempfängers ist es wichtig, die Verstärker stufenweise durchmessen zu können. Wird das Gitter 1 der letzten Zf-Verstärkerröhre mit einer gewobbelten Zf-Spannung angesteuert, so reicht die Verstärkung dieser einen Stufe nicht aus, um den Oszillografen voll auszusteuern. Um diese Erscheinung zu vermeiden, wurde ein Breitband-Hf-Verstärker mit Diodengleichrichtung gebaut (*Bild 1*).

Ohne einen solchen Zusatzverstärker muß die Ausgangsspannung des Meßsenders hoch gewählt und der Y-Verstärker des Oszillografen stark aufgedreht werden. Hierdurch ergeben sich aber oft Meßfehler: Die Zf-Stufe wird übersteuert und die Durchlaßkurve ist verbrummt. Sollte noch

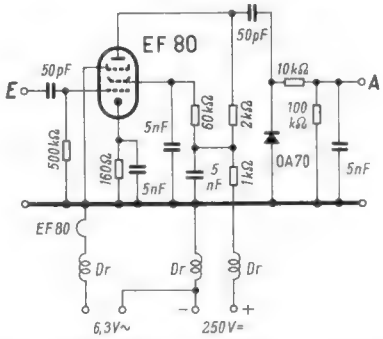


Bild 1. Meßverstärker als Prüf- oder Abgleichhilfe. Wird der Verstärker vor den Eingang des Oszillografen geschaltet, kann die Bild-Zwischenfrequenz eines Fernsehempfängers stufenweise abgetastet und stets mit ausreichender Amplitude sichtbar gemacht werden; E = Eingang, d. h. Spannung von zu untersuchendem Zf-Verstärker; A = Ausgang zum Oszillografen; Dr = UKW-Drosseln (25 Wdg.)

eine Tonfalle in der letzten Stufe liegen, so ist ohne Abschalten der Batterie aus der Regelleitung keine Minimumeinstellung auf der Resonanzfrequenz zu erzielen.

Diese Nachteile werden durch den vorgeschlagenen Zusatz-Verstärker vollkommen beseitigt. Man speist die Zf-Wobbelspannung mit einer Aufblaskappe über die Oszillatorröhre ein und kann mit Hilfe des Zusatzgerätes die Durchlaßkurve von Stufe zu Stufe auf dem Oszillografen sichtbar machen. Auf diese Weise werden Fehler (Bedämpfungswiderstand oder Gitterwiderstand zu hochohmig, Spulen defekt) genau eingekreist.

Der Nachbau des Verstärkers erfordert wenig Vorkenntnisse. Die Einzelteile werden auf einem Blechchassis montiert. Dabei ist nur auf kurze Leitungsführung zu achten.

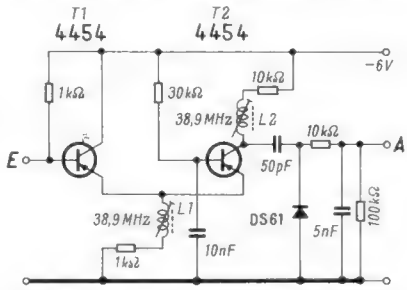


Bild 2. Schaltung eines Meßverstärkers mit zwei Transistoren, der in einen Tastkopf eingebaut werden kann; E = Eingang, A = Ausgang wie in Bild 1

Die Anoden- und Heizspannungen der Pentode können durch Anklemmen aus dem zu prüfenden Gerät entnommen werden. Außer der im Schaltbild enthaltenen Röhre können auch andere Pentoden, z. B. EF 42, EF 93, verwendet werden.

Baut man den Verstärker mit Subminiaturröhren oder Transistoren in Tastkopfform auf, so sind relativ kleine Abmessungen und damit kurze Leitungsführungen gewährleistet. Einen Schaltungsvorschlag zeigt *Bild 2*. Für die Transistoren T 1 und T 2 kommen nur Hf-Transistoren in Frage, die bis 40 MHz noch einwandfrei arbeiten (4454, AF 114, OC 171, OC 615). Um einen hochohmigen Eingang und Ausgang zu erhalten, wurde für den Transistor T 1 die Kollektorgrundschaltung und für T 2 die Basisgrundschaltung gewählt. Die Spulen L 1 und L 2 bilden mit der Schalt- und Transistorkapazität Resonanzkreise. Ihre Resonanzfrequenz muß der Fernseh-Zwischenfrequenz entsprechen (38,9 MHz), um den Verstärkungsabfall bei den höheren Frequenzen auszugleichen.

Hans-Peter Ebert

HARRY WERCHAN

Ein Spitzenspannungs-Meßgerät

Zum Messen von Spitzenspannungen in der Impulstechnik und bei der Reparatur von Fernsehempfängern fehlt es meist an geeigneten Meßgeräten. Der folgende Beitrag befaßt sich mit der Konstruktion eines solchen Gerätes, das in Verbindung mit einem Elektronenstrahl-Oszillografen eine exakte Ausmessung der Spitzenwerte von Sinus-, Sägezahn- und Rechteckspannungen sowie auch von Gleichspannungen ermöglicht. Dieses Gerät schließt also eine Lücke zwischen der z. T. ungenauen Messung mit Röhrenvoltmetern, Gleichrichterschaltungen sowie den großen, geeichten und damit teuren Elektronenstrahl-Oszillografen.

Das Meßprinzip

Über ein mit 50 Hz betriebenes Umschaltrelais werden abwechselnd die Meßspannung und eine Rechteck-Vergleichs-Gleichspannung auf den Vertikaleingang eines Elektronenstrahl-Oszillografen gelegt *(Bild 1a, 1b)*. Wenn sich die Spitzen der Meßspannung mit der Vergleichsspannung decken, gibt diese den Wert der Spitzenspannung in V_{ss} an *(Bild 2)*. Durch Verändern der Horizontal-Ablenkfrequenz und der Synchronisation ist es möglich, beide Teilbilder übereinander zu schreiben *(Bild 3)*. Dadurch wird ein wesentlich besseres Ablesen der Deckungsgleichheit ermöglicht.

Wird ein Oszillograf mit Vertikalverschiebung verwendet, dann läßt sich die Ablesung der Deckungsgleichheit noch weiter erhöhen. Mit der Vertikalverstärkung wird das Bild so eingestellt, daß es den Bildschirm ganz ausfüllt oder sogar ein wenig überschreibt *(Bild 4)*. Mit Hilfe der Vertikalverschiebung wird dann der interessierende Teil in die Bildmitte geschoben und kann dann vergrößert mit der Gleichspannung zur Deckung gebracht werden *(Bild 5)*. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß man den Oszillografen nicht übersteuert, weil sonst die Messung ungenau wird. Ein Übersteuern zeigt sich durch eine beginnende Dachschräge der eingeblendeten Gleichspannungslinie bzw. durch ein Abkappen der abgebildeten Spitzen *(Bild 6a und 6b)*.

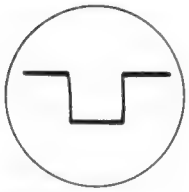


Bild 1a. Die Form der Vergleichs-Gleichspannung

Bild 1b. Beispiel einer zu messenden Spannung

Bild 2. Meßspannung und Vergleichsspannung nebeneinander

Bild 3. Meßspannung und Vergleichsspannung übereinandergeschrieben

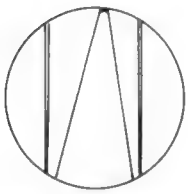


Bild 4. Schirmbild in der Höhe gedehnt

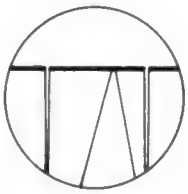


Bild 5. Oberkante in die Mitte geschoben

Bild 6a. Übersteuerte Rechteckspannung

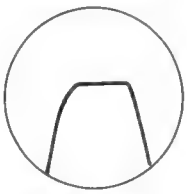


Bild 6b. Übersteuerte Sinusspannung ohne Vergleichsspannung

Die Genauigkeit der Messung wird durch die Deckungsgleichheit und durch die Genauigkeit des verwendeten Instruments zum Ausmessen der Vergleichsspannung bestimmt. Dabei muß darauf geachtet werden, daß der Eingangswiderstand des Vertikalverstärkers des verwendeten Oszillografen nicht kleiner als 1 MΩ ist. Dieser Wert liegt bei der Messung der Spannung parallel und belastet diese.

Die Gesamtschaltung

(Bild 7)

Die Vergleichsspannung ist so ausgelegt, daß sie während der Messung nicht durch den Eingangswiderstand belastet wird. Bei der Einstellung von 100 V beträgt der Innenwiderstand 11 kΩ. Durch die Parallelschaltung von 1 MΩ ergibt sich eine Verfälschung von maximal 1 %, bei kleineren Spannungen entsprechend weniger. Eine Stabilisierung der Vergleichsspannung mit Hilfe der Glimmstabilisatorröhre 108 C 1 war erforderlich, weil man dadurch bei längerer Betrachtung von schwankenden Spitzenspannungen (z. B. durch die Schwankungen der Netzspannung) die Gewähr hat, daß die Vergleichsspannung ihren Wert behält.

Die Vergleichsspannung wurde grob in sechs Stufen unterteilt, so daß sich folgende Bereiche ergeben:

1.	0... 10 mV	einzustellen mit Potentiometer P 1
2.	0...100 mV	
3.	0... 1 V	
4.	0... 10 V	
5.	10... 45 V	einzustellen mit Potentiometer P 2
6.	45...100 V	einzustellen mit Potentiometer P 3
7.	extern	

Die unteren Bereiche (Stellungen 1, 2 und 3 des Bereichsumschalters) können gut zum Messen kleiner Spannungen sowie zur Messung von Strömen an kleinen Meßwiderständen herangezogen werden. Voraussetzung dafür ist eine entsprechende Empfindlichkeit des Oszillografen, da diese den Meßbereich nach unten hin begrenzt. Bei einem Oszillografen mit einer Empfindlichkeit von 10 mV_{eff} ist es möglich, Spitzenspannungen bis 40 mV_{ss} noch exakt auszumessen. Steht kein Instrument mit so kleinen Spannungsbereichen zur Verfügung, kann man eine größere Spannung zum Einstellen benutzen und diese, mit einem dekadischen Teiler heruntergeteilt, zum Vergleich heranziehen. Zu diesem Zweck legt man das Instrument (Bereich 10 V) mit dem Umschalter an den Schleifer des Potentiometers P 4. Bei einer Einstellung von 5 V erhält man in der Stellung 1 einen Wert von 5 mV, in Stellung 2 einen Wert von 50 mV usw. zum Vergleich zur Verfügung. In Stellung 7 kann eine Fremdspannung mit der Spannung an den Eingangsbuchsen verglichen werden. Die Buchsen *Instrument* dienen in diesem Fall als zweite Eingangsbuchsen.

Nach oben wurde die Vergleichsspannung bis etwa 100 V ausgelegt. Größere Spannungen könnten leicht zu Überschlägen bei den eng justierten Kontakten des Umschaltrelais führen. Die enge Justierung ist notwendig, um ein Prellen zu vermeiden.

Die Anwendung des Gerätes

Spannungsmessungen bis 1 000 V_{ss} und darüber sind möglich, wenn vor den Eingang des Spitzenspannungs-Meßgerätes ein Spannungsteiler nach *Bild 8* gelegt wird. Als unterer Teilerwiderstand R 11 wurde ein solcher von 1 MΩ gewählt, so daß während der Messung durch die Parallelschaltung des Oszillografen-Eingangswiderstandes der Gesamtwiderstand 500 kΩ beträgt.

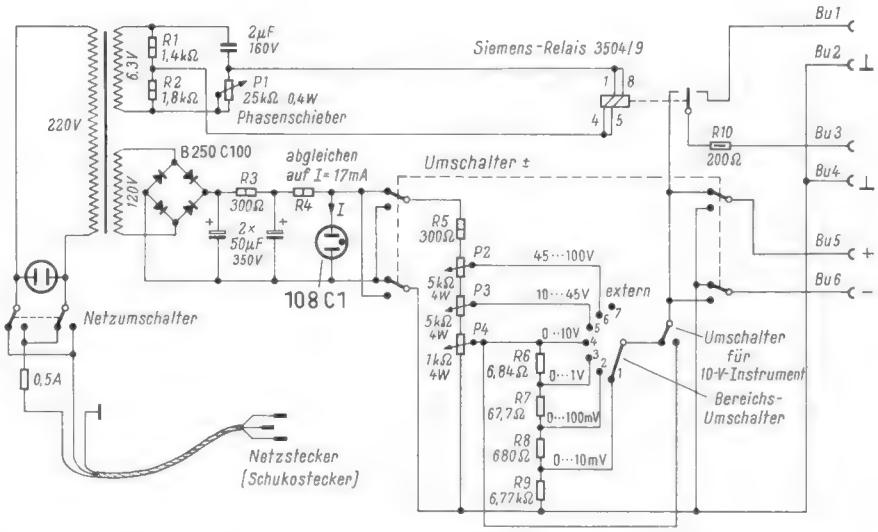


Bild 7. Die Schaltung des Spitzenspannungs-Meßgerätes. Bezeichnung der Anschlußbuchsen: Bu 1/2 = Eingang, Bu 3/4 = Oszillograf, Bu 5/6 = Instrument

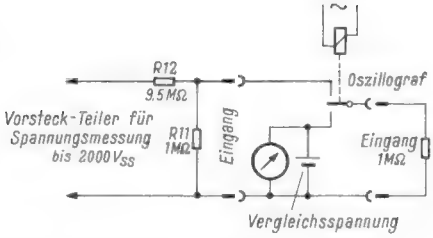


Bild 8. Vorsteck-Teiler für Spannungsmessungen bis 2 000 V_{ss}

Bild 9a. Messen von Wechselspannungsanteilen; erst werden die oberen Spitzen zur Deckung gebracht

Bild 9b. Anschließend werden die unteren Spitzen zur Deckung gebracht und die Differenzspannung ermittelt

Bild 10. Einstellung zum Justieren

Durch Vorschalten von 9,5 MΩ (R 12) wird eine Spannungsteilung von 20 : 1 erreicht. 100 V der Vergleichsspannung entsprechen somit 2 000 V_{ss} Meßspannung. Für den Vorschaltwiderstand R 12 ist ein Hintereinanderschalten von mehreren Einzelwiderständen anzuraten. Es sollten nur Widerstände mit einer Genauigkeit von mehr als 1 % verwendet werden, weil sonst der Gesamtfehler der Messung zu groß wird. Der Aufbau muß gut isoliert und brummfrei erfolgen.

Bisher wurde angenommen, daß die zu messende Spitzenspannung einseitig an Masse bzw. Erde liegt, weil die Erdung durch den geerdeten Oszillografen erfolgt. Für Messungen, die erdfrei durchgeführt werden müssen, wäre die Erde am Oszillografen abzuklemmen. Im beschriebenen Gerät ist nur das Gehäuse geerdet. Auf Grund der Schaltung wird also die Erde vom Oszillografen bzw. das Potential der Meßspannung übernommen.

Beim Ausmessen der Wechselspannungsanteile von Gleichspannungen bringt man die Vergleichsspannung zuerst mit der oberen und dann mit der unteren Spitze zur Deckung. Die Differenz zwischen beiden Werten ergibt den Spitzenwert des Wechselspannungsanteils *(Bild 9a, 9b)*.

Zum Messen von negativen Spannungen gegen Masse wird der Umschalter ± in Bild 7 auf – gestellt. Die Buchsen für das Instrument schalten sich mit um, weshalb das Instrument selbst nicht umgepolt werden muß. Bei Spitzenspannungen, die positives und negatives Potential gegen Masse haben, wird man erst das eine und dann das andere Potential ausmessen. Beide addiert ergeben dann die gesamte Spitzenspannung. So muß man auch beim Ausmessen von Wechselspannung verfahren.

Spannungen, die in ihrer Frequenz in der Nähe der Umschaltfrequenz liegen (z. B. 50 Hz), lassen sich nur mit einer Phasenverschiebung erfassen. Zu diesem Zweck wurde ein Umschalter in die Netzzuleitung gelegt, der das Umschaltrelais in der Phase um 180° gegenüber der Meßspannung verschiebt. Bei Verwendung eines Siemens-Relais kann man außerdem noch mit einem Phasenschieber von 0 bis etwa 180° die auszumessende Spitze mit Sicherheit erfassen. Die Synchronisation stellt man in diesem Fall zweckmäßig auf die Frequenz der Meßspannung ein, da ein seitliches Wandern der Gleichspannung auf dem Oszillografen weniger stört.

Vor Messungen an einem Fernsehempfänger ist dieser am Netz so zu polen, daß das Chassis an Null liegt. Außerdem ist die Erdung des Oszillografen für diese Messung unbedingt zu entfernen, weil sonst die bei den meisten Fernsehempfängern zwischen 0 und Chassis gewonnene negative Vorspannung kurzgeschlossen wird.

Im Mustergerät wurde das Kleinpolrelais *Siemens T.rls. 65a 3504/9* verwendet. Bei der ersten Inbetriebnahme muß es sorgfältig justiert werden, um Prellen und große Umschlagzeiten zu beseitigen. Gut durchzuführen ist diese Justierung, wenn man die eigene Vergleichsspannung auf den Eingang legt. Dazu verbindet man in Bild 7 Bu 1 mit Bu 5 und stellt z. B. 10 V ein. Durch Nebeneinanderschreiben erscheint auf dem Bildschirm eine gerade Linie, unterbrochen von den Umschlagszeiten des Relais *(Bild 10)*. Auch andere Relais, z. B. der *Chopper* von *Kaco*, können verwendet werden; gut justierte Zerhacker sind ebenfalls geeignet. Allerdings muß man bei diesen auf die Phasenschiebung verzichten und den Zerhacker unmittelbar an die Wicklung des Transformators anschließen.

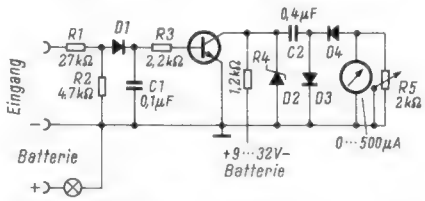
Mit der Anordnung können Spitzenspannungen mit Frequenzen des gesamten Nf-Bereiches ausgemessen werden. Die höchste zu messende Frequenz wird durch die Eingangskapazität des Oszillografen und durch die Leitungs- und Schaltkapazitäten bestimmt. Beim Verfasser hat sich hierfür der Gleichspannungsoszillograf GM 5650 gut bewährt, aber auch andere Typen lassen sich verwenden. Bei Oszillografen, die einen Eingangswiderstand von z. B. 100 kΩ haben, kann dieser – allerdings mit einem Verlust der Empfindlichkeit – durch Vorschalten von 900 kΩ auf 1 MΩ gebracht werden. Wichtig ist, daß die Zuleitung zum Oszillografen nicht versehentlich kurzgeschlossen wird, weil sonst die Vergleichsspannung bzw. die Meßspannung durch das Relais kurzgeschlossen werden und dieses dadurch unbrauchbar wird.

Der Gesamtaufbau des Gerätes ist nicht kritisch, allerdings sollten die Zuleitungen zum Umschaltrelais kurz und abgeschirmt sein. *Bild 11* zeigt die Außenansicht des Mustergerätes, *Bild 12* den Innenaufbau.

Elektronischer Drehzahlmesser

Zum Überwachen von Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen setzen sich in erhöhtem Maße elektrische Geräte durch, die auf dem Umweg über die Zündfolge die Umdrehungszahl anzeigen. Sie werden an den Unterbrecher oder den Verteiler angeschlossen und leiten von den auftretenden Impulsen eine Gleichspannung ab, die von einem Meßinstrument angezeigt wird. Die Allied Knight Company bringt jetzt ein solches Gerät serienmäßig auf den Markt, das äußerlich einem Drehspulinstrument gleicht, in seinem Gehäuse aber auch die übrigen Einzelteile enthält.

Die Anordnung nach dem beigegebenen *Schaltbild* besteht aus dem Spannungsteiler

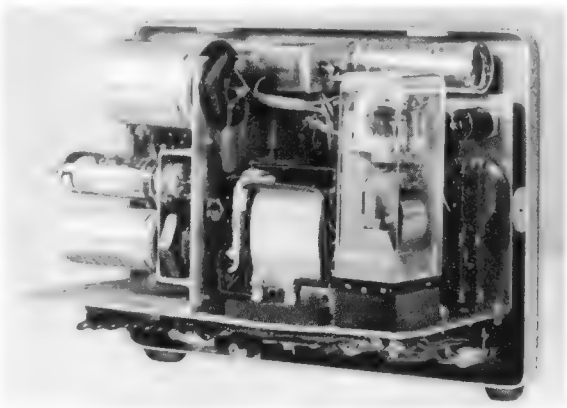


R 1/R 2 parallel zum Eingang sowie aus der gleichrichtenden Diode D 1. Die hier auftretenden positiven Impulse steuern den Transistor, dessen Kollektorspannung durch die Zenerdiode D 2 unabhängig von der Spannung der speisenden Batterie konstant gehalten wird. Positive Anteile der Impulse werden hinter dem Kondensator C 2 von der Diode D 3 abgeleitet, so daß dem Meßinstrument über die Diode D 4 nur negative Anteile zugeführt werden. Am einstellbaren Widerstand R 5 kann die Anordnung geeicht werden. Die Skala des Instruments wird unmittelbar in Drehzahlen beziffert.

Die dargestellte Schaltung arbeitet mit einem npn-Transistor bei Anschluß des negativen Pols der Wagenbatterie ans Chassis. Bei geerdetem positivem Pol wird ein pnp-Transistor benutzt und die Zenerdiode D 2 umgepolt. –dy

Buchwalter, L.: **Knight-Kit Tachometer. Radio-Electronics. Februar 1962.**

Links: Bild 11. Außenansicht des Mustergerätes. Auf der rechten Seite der Frontplatte wurde ein zusätzlicher Dekadenwiderstand 0...1,111 MΩ für Eichzwecke eingebaut



Rechts: Bild 12. Die Anordnung der Teile ist unkritisch, lediglich die Leitungen zu den Umschaltkontakten des Relais (im Bild vorn rechts) sind möglichst kurz zu verdrahten

RICHARD AUERBACH

Ein UKW-Taschenempfänger in Miniatur-Technik – Philips-Nanette

Kombinierte UKW/AM-Empfänger erfordern einen erheblichen Aufwand an Einzelteilen und Schaltmitteln, so daß es bisher nicht gelungen war, derartige Geräte in den Dimensionen einer Schachtel für 24 Zigaretten zu bauen. Es gibt allerdings in verschiedenen Ländern, speziell in Japan, eine ganze Reihe einfacher Mittelwellen-Empfänger, die äußerst klein sind und manchmal die Größe einer Streichholzschachtel nicht wesentlich überschreiten. Sie sind aber im Vergleich zu UKW-Geräten ziemlich einfach aufgebaut. Die Leiterplatten-Technik, die für Transistorgeräte fast ausschließlich angewendet wird, erfordert ihrer Natur nach im allgemeinen mehr Raum als die frühere konventionelle Verdrahtung, bei der die Bauelemente in mehreren Ebenen angeordnet werden können. Wenn es trotzdem möglich war, ein derart kompliziertes Gerät mit drei Wellenbereichen auf einem Raum von 10 cm × 7,5 cm × 3 cm unterzubringen, so kann dies als beachtliche technische Leistung angesehen werden.

Die Grundlage für solche Miniaturbauformen sind Leiterplatten in *Epsylon-Technik*, bei der das Rastermaß nur ¼ des üblicherweise verwendeten internationalen Standards von 2,54 mm ist. Der äußerst geringe Abstand zwischen den einzelnen Rasterpunkten und Leitungen erfordert nicht nur höchste Präzision bei der Herstellung der Leiterplatten, sondern darüber hinaus auch in der Fertigung.

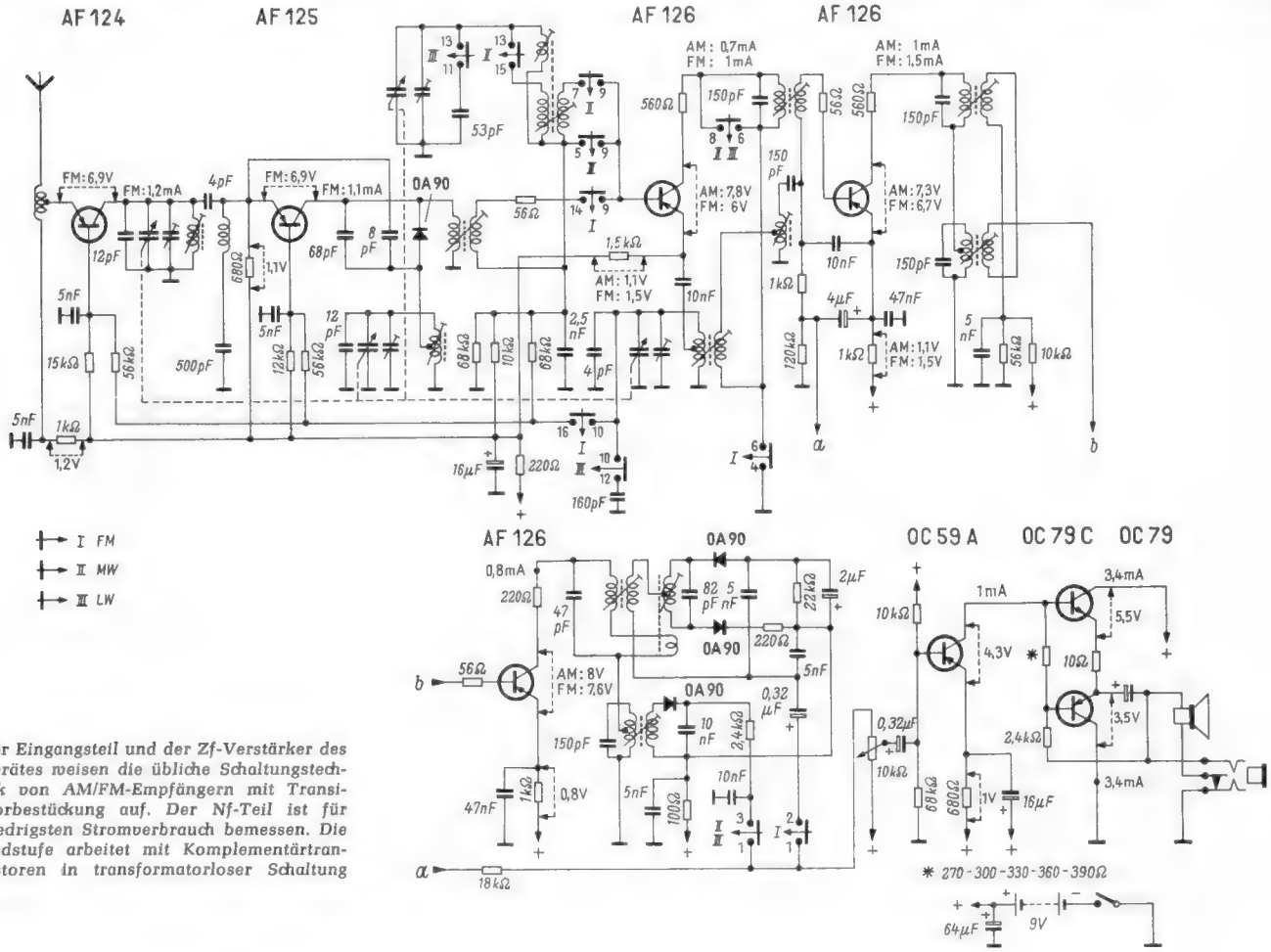
Als Unterteile (Bauelemente) werden in erster Linie Mikro-Bauteile verwendet, und zwar speziell für die einzelnen Spulen und Filter. Die Größe dieser *Mikrofilter* ist nur 6 mm × 6 mm, sie sind also noch kleiner als die bisher bekannten Miniaturbauformen. Trotzdem werden mit derartigen Spulen, infolge ihres speziellen Aufbaues, dieselben hohen Gütewerte erzielt, wie sie in der Rundfunktechnik geläufig sind. Z. B. ist die Leerlaufgüte eines Zf-Filters für 460 kHz 125. Für die hohen Zwischenfrequenzen von 6,75 bzw. 10,7 MHz werden noch Gütewerte von ca. 100 erreicht.

Als Wellenschalter wird ein *Mikroschalter* benutzt, der infolge seiner hohen Präzision eine außerordentliche Betriebssicherheit gewährleistet.

Als Abstimmittel dient ein *kombinierter AM/FM - Drehkondensator* mit Kunststoff - Isolation, der einschließlich der eingebauten vier Trimmer 20 mm × 20 mm mißt. Ein großer Teil des Geräte-Volumens wird von der Ferritantenne, der Linear - Skala mit Antrieb und der Batterie beansprucht, so daß für die zahlreichen Unterteile nur verhältnismäßig wenig Platz verbleibt und die einwandfreie Funktion des Gerätes nur durch geschickteste Aufstellung der Einzelteile auf der Leiterplatte zu erreichen war. Auch der Lautsprecher benötigt erheblichen Platz, denn zur Erzielung einer ausreichenden Klang-Qualität konnte ein bestimmtes Ausmaß nicht unterschritten werden. Er fand seinen Platz auf der vorderen Gehäuseschale *(Bild 2)*.

Bild 1. Philips-Nanette, der kleinste UKW-Taschenempfänger der Welt, kaum größer als eine Zigarettenpackung

FUNKSCHAU - Schaltungssammlung 1962/12 **UKW-Taschenempfänger Philips-Nanette**



Der Eingangsteil und der Zf-Verstärker des Gerätes weisen die übliche Schaltungstechnik von AM/FM-Empfängern mit Transistorbestückung auf. Der Nf-Teil ist für niedrigsten Stromverbrauch bemessen. Die Endstufe arbeitet mit Komplementärtransistoren in transformatorloser Schaltung

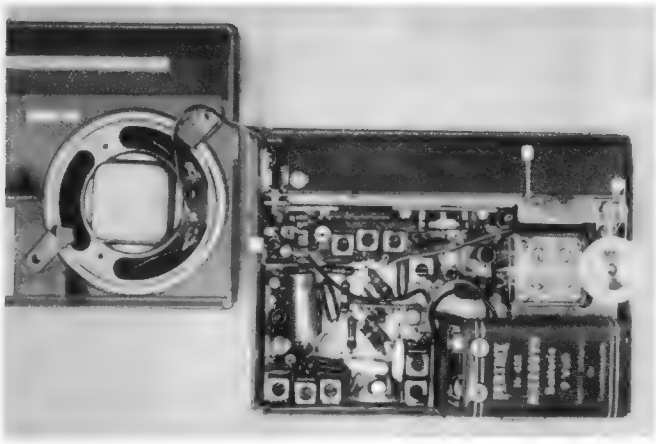


Bild 2. Innenansicht der Philips-Nanette. Gehäusemaße: 10,5 cm × 7,5 cm × 3 cm

Die Schaltung des Gerätes (siehe Seite 485) ist ganz speziell auf möglichst niedrigen Null-Strom-Verbrauch ausgelegt, und das konnte in erster Linie durch die Verwendung einer pnp/npn-Endstufe erreicht werden. Der Verbrauch beträgt bei AM-Betrieb etwa 6 mA und bei FM-Betrieb max. 8 mA. Die Ausgangsleistung des Gerätes wurde auf ca. 70 mW bemessen, und sie erlaubt in Verbindung mit dem Hochleistungs-Lautsprecher eine beachtliche Schalleistung. Als Batteriebestückung dient eine Einblock-Batterie für 9 V (Pertrix 438 oder PP 3), die im praktischen Gebrauch ungefähr 60 Betriebsstunden erlaubt. Bei nur kurzzeitiger Inanspruchnahme des Gerätes, z. B. für Nachrichten, kann sogar eine noch längere Betriebsdauer erreicht werden.

Die Schaltung selbst bietet, abgesehen von der Endstufe, keine Besonderheiten und das Schaltbild läßt erkennen, daß in diesem Miniaturgerät der gleiche technische Aufwand getrieben worden ist wie er in einfachen Koffergeräten allgemein benutzt wird. Die nachfolgend angeführten technischen Daten sprechen sicherlich mit größerer Deutlichkeit für die erreichte technische Leistung als es Worte zu sagen vermögen: Die Empfangsleistungen sind, trotz der verhältnismäßig beschränkten Antennen, wie bereits aus den elektrischen Daten hervorgeht, ganz beachtlich und stehen den üblichen Koffer- und Taschenempfängern in keiner Weise nach. Auch die klangliche Leistung ist in Anbetracht der Geräte-Dimensionen sehr beachtlich.

Technische Daten

Wellenbereiche: UKW 87,5...100 MHz
LW 150...260 kHz, MW 512...1622 kHz

Kreise: AM = 5, UKW = 8

Zwischenfrequenz: AM = 460 kHz, FM = 6,75 MHz

	LW	MW	UKW
Trennschärfe für	9 kHz 100fach	9 kHz 60fach	300 kHz 50fach
Empfindlichkeit für 50 mW	500 µV/m	300 µV/m	2 µV
für 26 dB S/R	1 200 µV/m	3 000 µV/m	4 µV
Bandbreite	4,0 kHz	4,5 kHz	150 kHz
Spiegelfrequenzsicherheit	40fach	100fach	20fach

Maximal zulässige Signalstärke für verzerrungs- und kreuzmodulationsfreien Betrieb: LW 250 mV/m, MW 100 mV/m, UKW 400 mV

Stromverbrauch: 6...8 mA ohne Signal

Betriebsspannung: 9 Volt (Einblock-Miniaturbatterie)

Transistorbestückung: AF 124, AF 125, 3 × AF 126, AC 125, AC 127, AC 132, 4 × OA 90

Gehäuse: Kunststoff mit Metall-Lautsprecherabdeckung und Linearskala

Bedienungselemente: Abstimmung, Wellenschalter, Lautstärkeregler, separater Ein- und Ausschalter

Sonstiges: separater Kopfhöreranschluß, eingelegter Dipolstab für UKW-Empfang, eingebaute Ferritantenne für Mittel- und Langwelle

Ausgangsleistung: ca. 70 mW

Lautsprecher: Philips AD 2218 GZ/100 Ω

Schallplatte und Tonband

Mikrofonverstärker für Tonbandgerät Studio MK 3332

Das Tonbandgerät Studio MK 3332[1]) hat zahlreiche Freunde unter den Amateuren gefunden. Nunmehr ist ein zusätzlicher Mikrofonvorverstärker unter der Typenbezeichnung 6 J 1 zum Anschluß niederohmiger Mikrofone erhältlich, der die Einsatzmöglichkeiten des Tonbandgerätes wesentlich erweitert.

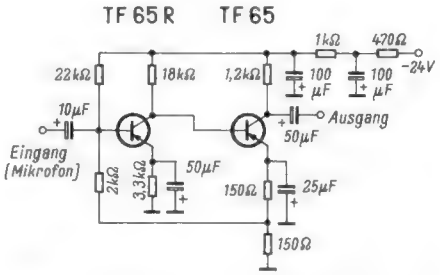


Bild 1. Schaltung des zweistufigen Mikrofon-Vorverstärkers für das Tonbandgerät MK 3332

Der Verstärker *(Bild 1)*, der mit rauscharmen Transistoren bestückt ist, besitzt eine Arbeitspunktstabilisierung vom Emitterkreis der zweiten Stufe zum Basisspannungsteiler der ersten Stufe. Die erforderliche Betriebsspannung von – 24 V wird der Gleichstromheizung des Tonbandgerätes (Punkt 5) entnommen (siehe Schaltbild in [1])). Die technischen Daten des Mikrofonverstärkers sind die in der nächsten Spalte oben verzeichneten:

Verstärkung: 1000fach
Eingangswiderstand: 100...500 Ω
Eingangsspannung: max. 2,5 mV
Frequenzbereich: 40...15 000 Hz

Der Verstärker ist in gedruckter Schaltung auf eine 8 cm × 5 cm große Hartpapierplatte aufgebaut *(Bild 2)*. Er kann direkt vom Hersteller Ing. Franz Eben, Dachau bei München, zum Preise von 19 DM bezogen werden.

Nach dem Einbau dieses Mikrofonvorverstärkers stehen zwei unabhängig voneinander mischbare Mikrofoneingänge zur Verfügung, da der zusätzliche Vorverstärker so viel Spannung abgibt, daß er am Plattenspielereingang des Tonbandgerätes angeschlossen werden kann. Wer sowohl den Plattenspielereingang als auch den Mikrofonvorverstärker mit je einem besonderen Eingang benützen will, kann nach *Bild 3* durch eine kleine Schaltungsänderung unter Verwendung eines Potentiometers mit Mittelanzapfung den zusätzlichen Verstärker an eine gesonderte Eingangsbuchse legen.

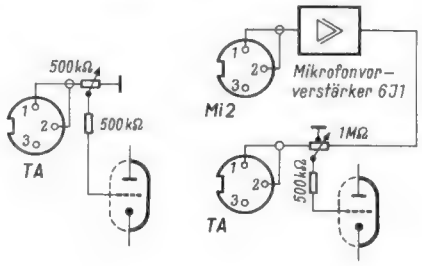


Bild 3. Die Originalschaltung des Schallplatteneingangs (a) kann durch Auswechseln des Potentiometers geändert werden (b), damit ein zweiter einstellbarer Mikrofoneingang entsteht

Die zwei unabhängig einstellbaren Eingänge erlauben zudem noch ein einfaches Erzielen von Echoeffekten. Durch Verbinden des Lautsprecherausgangs mit einem freien Eingang des Tonbandgerätes und mit Hilfe des betreffenden Aussteuerungsknopfes läßt sich die gewünschte Echoamplitude einstellen. Auf diese Weise können Echoaufnahmen ohne ein zusätzliches Mischpult hergestellt werden. Dr. G. Schröter

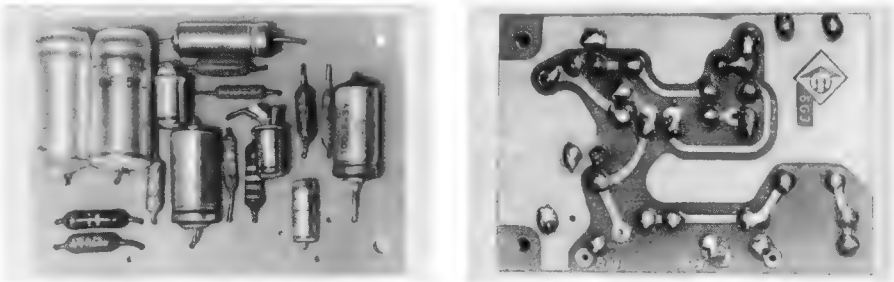


Bild 2. Aufbau der Verstärkerplatte; links = Bestückungsseite, rechts = Printseite

[1]) FUNKSCHAU 1961, Heft 14, Seite 377

Neue UHF-Fernseh-Sendeantenne auf dem Bungsberg/Eutin

Im Bereich des Norddeutschen Rundfunks wurde auf der Station Bungsberg (Eutin) auf eine bereits vorhandene Fernseh-Antenne zusätzlich für einen zweiten Sender im Bereich V eine neue Antenne aufgesetzt. Die Tragekonstruktion dieser von Siemens gebauten Rundstrahl-Antenne (Gewinn = 50) besteht aus einem glasfaserverstärkten Kunststoffzylinder, der zugleich dem Wetterschutz der Antenne dient.

Frontplatten, Skalen und Typenschilder nach dem Fotoverfahren

Nicht nur der Amateur, sondern auch industrielle Betriebe und Institute müssen häufig Frontplatten, Leistungsschilder und Bedienungsanweisungen für elektronische Geräte in kleiner Stückzahl anfertigen. Das Gravieren oder Ätzen solcher Schilder ist zeitraubend und kostspielig.

Bereits des öfteren berichteten Leser der FUNKSCHAU über ihre eigenen Methoden zum Herstellen solcher Schilder auf fotografischem Wege. Dabei wird meist vorgeschlagen, Lichtpausen oder Fotoabzüge anzufertigen und auf die Frontplatte aufzukleben, um anschließend das Papier durch Lackieren oder Überziehen mit glasklarer Klebefolie mechanisch widerstandsfähig zu machen. Diese zusätzlichen Arbeiten lassen sich vermeiden, wenn man anstelle von Lichtpaus- oder Bromsilberpapier ein mit einer fotografischen Emulsion sensibilisiertes *Aluminiumblech* benutzt. Dieses Material mit der Bezeichnung AS-ALU hat die gleichen Eigenschaften wie Bromsilber-Vergrößerungspapier, jedoch bleibt es in fotografischen Bädern und beim Trocknen absolut maßhaltig und ergibt eine genaue Reproduktion ohne Schrumpfen oder Dehnen. Wird es in einem Spezialhärtebad nachbehandelt, dann sieht es wie ein Emailschild aus und kann ohne weiteres Witterungseinflüssen ausgesetzt werden.

Gegenüber den Druck- und Ätzverfahren liegt der Vorteil in der schnellen, normalen, fotografischen Verarbeitung mit Hilfe eines Vergrößerungsapparates oder einer Reproduktionskamera und in der Möglichkeit, Texte, Zeichnungen oder Halbtonbilder auch in kleiner Stückzahl auf Metall aufzunehmen.

AS-ALU wird mit den Oberflächen metallisch-glänzend, matt-grau und weiß in Stärken von 0,4 mm, 0,8 mm und 1,5 mm und in den üblichen Fotoformaten von 9 cm × 12 cm bis 50 cm × 60 cm geliefert.

Ähnlich wie bei anderen Fotomaterialien können nur lichtdicht geschlossene Packungen mit je zehn Platten geliefert werden. Jedem Karton sind jedoch Abschnitte mit derselben Emulsion als Probestreifen beigefügt, um beim Vergrößern die genaue Belichtungszeit zu ermitteln, ohne eine ganze Platte zu zerschneiden. Das ist sowohl für den Amateur als auch bei der industriellen Verarbeitung sehr willkommen.

Als Vorlage für die Schilder dienen normale Filmnegative, die nach guten, sauber ausgeführten Reinzeichnungen angefertigt werden. Im einfachsten Fall kann man 1 : 1-Zeichnungen im Kontaktverfahren auf die Platten übertragen.

Zum Entwickeln der Abzüge ist für Strichzeichnungen ein hart arbeitender, für Halbtonbilder ein weich arbeitender Entwickler zu verwenden. Die Entwicklungsdauer beträgt etwa drei Minuten. Nach dem Entwickeln wird der Abzug zwei Minuten in fließendem Wasser gewässert und zehn Minuten fixiert. Nach dem Fixieren ist das Schild wie beim normalen Bromsilberpapier etwa eine Stunde in fließendem Wasser zu wässern. Nach dem Trocknen kann die Platte sofort verwendet und mit einer Tischschlagschere auf Maß geschnitten werden. Über die Nachbehandlung mit einem Härter – um die Platte wetterfest zu machen – sowie über sonstige Verarbeitungsbedingungen geben die Gebrauchsanleitungen nähere Auskünfte.

Wer sich die Mühe sparen will, selbst AS-ALU-Platten zu beziehen und zu verarbeiten, kann beim Hersteller die Anschriften von Fotolabors erfahren, die nach einem angelieferten Negativ die gewünschten Schilder anfertigen. Dies gilt besonders für den Fall, wenn der Bezug einer Packung mit zehn Platten aus Preisgründen nicht zweckmäßig erscheint, weil nur ein Schild anzufertigen ist. Die meisten größeren Industriefirmen und Institute verfügen ohnehin über ein eigenes Fotolabor, in dem das Verarbeiten von AS-ALU keine Schwierigkeiten bereitet.

Vertrieb der AS-ALU-Platten: *Dietrich Stürken*, Düsseldorf.

Abschließend sei zu diesem Thema noch ein bemerkenswerter Vorschlag aus einer schwedischen Fachzeitschrift hinzugefügt.

In der schwedischen Zeitschrift „Radio och Television" wurde vor einiger Zeit ebenfalls ein Beitrag über das Anfertigen einzelner beschrifteter Frontplatten veröffentlicht. Der Verfasser, *Alar Kalvik*, geht zuerst darauf ein, daß bei selbstgebauten Geräten stets auch eine gut aussehende Frontplatte gewünscht wird. Auch er schlägt vor, zunächst ein sauberes, mit Tusche gezeichnetes Original im vergrößerten Maßstab von der Frontplatte anzufertigen. Ist man unsicher mit dem Schreiben von Schrift, dann kann man die Bezeichnungen aus einer gut gedruckten Zeitschrift ausschneiden und auf das Papier des Originals kleben. Skalen und andere Linien sind selbstverständlich mit Tusche und Reißfeder zu zeichnen.

Wenn diese Vorlage fertig ist, gibt man sie einem Fotohändler und bestellt davon ein fotografisches Negativ. Für dieses Negativ müssen genau die Maße angegeben werden, die später die gewünschte Frontplatte haben soll. Von dem Negativ kann man zur Sicherheit zunächst einen positiven Kontaktabzug bestellen, um zu überprüfen, wie die Frontplatte wirkt und ob noch irgendwelche Retuschen notwendig sind.

Mit dem Negativ geht man dann zu einer kleinen Offset-Druckerei (Rotaprint-Druckerei) und läßt dort eine Offset-Aluminium-Druckplatte mit Hilfe dieses Negatives belichten und entwickeln. Da es in allen Städten Offset-Druckereien gibt, dürfte es nicht schwer sein, eine ausfindig zu machen, die einen solchen Einzelauftrag ausführt. In Schweden kostet eine Offsetplatte in der Größe von etwa 25 cm × 70 cm umgerechnet 3 DM, dazu kommt der Anteil für die Arbeitszeit.

Auf diese Weise kann man auch mehrere Platten von einem Negativ anfertigen lassen. Bei dem schwedischen Verfasser war die so gewonnene Frontplatte aluminiumfarbig mit rotem Druck; sie ergab ein sehr gutes Aussehen des fertigen Gerätes.

Allerdings müssen wir betonen, daß der Franzis-Verlag, obgleich die FUNKSCHAU im Offsetverfahren gedruckt wird, Wünsche auf Anfertigung von Skalen nach diesem Vorschlag *nicht* ausführen kann. Es bleibt der Findigkeit der Leser überlassen, hierfür eine kleinere Druckerei in der Nähe ihres Wohnortes zu interessieren, da ein Großbetrieb solche Einzelaufträge nicht in seinem Programm unterbringen kann. Einfacher jedoch scheint uns dann der im ersten Beitrag beschriebene Weg zum Anfertigen von Skalen und Frontplatten mit Hilfe von AS-ALU-Platten zu sein.

Lötmittel in der Tube

Trotz aller ständigen Mahnungen, nur mit Kolophonium-Zinn zu löten und Lötfett oder ähnliche Flußmittel beim Löten in elektronischen Geräten nicht zu benutzen, findet sich schamhaft versteckt an so manchem Arbeitsplatz doch eine Dose mit einer solchen Lötmittelsubstanz.

Geht man den Dingen auf den Grund, so erweist sich, daß der Kolophonium-Lötdraht allein tatsächlich nicht in allen Fällen einwandfreie Lötstellen ergeben kann. Das ist besonders dann der Fall, wenn die zu verlötenden Ösen und Drähte nicht vorverzinnt sind und sich bereits wieder mit einer feinen Oxydhaut überzogen haben, oder wenn schwer lötbare Werkstoffe wie Eisen, Konstantan oder Chromnickel zu verarbeiten sind. Das Flußmittel muß in diesen Fällen eine gewisse Beizwirkung besitzen, soll aber andererseits vollständig korrosionsfrei sein. Diese Bedingungen erfüllt nur Kolophonium, ein Gemisch verschiedener Harzarten.

Bei Verwendung von Kolophonium-Lötdraht in den genannten schwierigen Fällen schmilzt nun zuerst das Lot, und das im Draht eingeschlossene, niedrig schmelzende Flußmittel wird bereits überhitzt, ehe es an die Lötstelle gelangen kann. Auch ist die Lötstelle selbst durch die Erwärmung inzwischen „angelaufen" (sie hat sich verfärbt, d. h. eine Oxydhaut gebildet) und nimmt das Zinn nicht mehr an.

Deshalb wird zweckmäßig vorher auf die Lötstelle Kolophonium aufgebracht und dann erst gelötet. An korrekte Arbeitsweise gewohnte Fachleute rühren sich zu diesem Zweck Kolophoniumstaub mit Spiritus zu einem Brei an, der auf die Lötstelle aufgetragen wird. Dieser Brei hat leider den Nachteil, daß der Spiritus bald wieder verdunstet, so daß man die Masse nicht auf Vorrat halten kann.

Diese Schwierigkeit und auch die Mühe des Anrührens wird jetzt durch ein industriell hergestelltes Mittel, den Philberth-Löthonig[1]), vermieden. Er wird in einer schlanken Tube mit Schraubkappe geliefert und fließt tatsächlich in honigartiger Konsistenz und Farbe aus der Tubenspitze. Dadurch läßt sich dieses Flußmittel sorgfältig dosiert unmittelbar an die Lötstelle bringen, und man kann sehr sauber und sparsam damit arbeiten. Außerdem trocknet die Substanz in der Tube nicht aus.

Der Löthonig benetzt die Lötstelle sehr gut, und wenn man nun die gut verzinnte heiße Lötkolbenschneide aufsetzt, dann schießt das Zinn beinahe explosionsartig auf die Lötstelle, wie man es sonst nur beim Löten mit Lötsäure und Salmiakstein

[1]) Der Löthonig wurde von den Gebrüdern Philberth entwickelt, denen auch die Blechschnitte für Philberth-Transformatoren zu verdanken sind.

kennt. Im Gegensatz dazu ist jedoch der Löthonig vollständig unbedenklich, die Grundsubstanz besteht aus sehr sorgfältig auf ihre Reinheit untersuchten und ausgewählten Baumharzen und reinem Alkohol. Bestimmte, sorgfältig erprobte und bemessene Beimengungen neutralisieren außerdem weitgehend die in den Harzen enthaltene Abietinsäure.

Als einen weiteren Vorteil kann man noch ansehen, daß beim vorherigen Benetzen der Lötstelle mit dem Löthonig nur mit der verzinnten Kolbenschneide gearbeitet wird, man hat also eine Hand frei, weil man den Lötdraht nicht zuzuführen braucht. Das ergibt bei Massenlötungen unter Umständen eine schnellere Arbeitsweise, oder bei Versuchsarbeiten kann man mit der freien Hand das zu lötende Bauelement besser festhalten.

Die sorgfältig ermittelte Zusammensetzung des Löthonigs ergibt auch einwandfreie Lötungen an schwer lötbaren Materialien. Wie Versuche zeigen, kann man damit Schaltdrähte an normales Eisenblech oder sogar an stählerne Rasierklingen anlöten. Dieser Test ist besonders überzeugend, denn mit üblichen Mitteln ist es äußerst schwer, auf der Walzhaut dieser Klingen dauerhafte Lötstellen auszuführen.

Beim Löten von Widerstandsdrähten muß man allerdings die Drähte unmittelbar vorher blank schmirgeln und sofort mit Löthonig überziehen. Dann wird zweckmäßig das Drahtende in heißflüssiges Zinn getaucht.

Doch das Hauptgebiet des Löthonigs liegt bei Schaltarbeiten in der Service-Werkstatt und in Industriebetrieben. Einige große Firmen haben sich nach sehr kritischen Prüfungen bereits für dieses Material entschieden.

Hersteller: Otto J. Hitzfeld, München 23.

Selektivlötung gedruckter Schaltungen

In der ersten Zeit der gedruckten Schaltungen wurden meist die gesamten Schaltungszüge einheitlich beim Tauchlöten mit Zinn überzogen. Bei kleinen Empfängern, z. B. Taschensupern, ist dies auch heute noch der Fall, wovon man sich beim Auswechseln der Batterien überzeugen kann.

Für hochbeanspruchte Geräte und bei solchen, die sich leicht reparieren lassen sollen, wird neuerdings im allgemeinen die Selektivlötung angewendet. Sie beruht auf folgendem Prinzip:

An alle Stellen der geätzten Leiterplatte, an denen keine Anschlußdrähte der Bauelemente hindurchragen, wird ein sogenannter *Maskenlack* aufgetragen. Er darf kein Lötzinn annehmen und muß gleichzeitig in der Lage sein, den beim Tauchlöten auftretenden Temperaturen zu widerstehen. Lediglich die Bestückungslöcher und deren engerer Umkreis bleiben vom Maskenlack ungeschützt, und nur diese Stellen nehmen nachher beim Tauchlöten Zinn an. Man erhält also, ähnlich wie bei einer Handlötung mit dem Lötkolben, jeweils nur dort eine Lötstelle, wo die Anschlußdrähte der Bauelemente mit den eigentlichen Leitungen verbunden werden. Das spart Zinn und erleichtert die Lötstellenkontrolle. Bemerkenswert ist, daß die dabei verwendeten Antilötlacke, oder auch Lötstoplacke genannt, sich nur im Siebdruckverfahren verarbeiten lassen[1]).

[1]) Hersteller: z. B. Farbenfabrik *Hermann Pröll*, Nürnberg

Ferrit-Dämpfungsglied für Hochfrequenz

Die gebräuchlichen Methoden zum Einstellen der Verstärkung bei Transistor-Hochfrequenz-Verstärkern beruhen auf der Tatsache, daß Emitterstrom oder Kollektorspannung geändert werden. Dabei muß der Nachteil in Kauf genommen werden, daß sich mit der Verstärkung auch die Eingangs- und Ausgangsimpedanz sowie die Bandbreite und der Rauschfaktor ändern.

Ein neuer Weg, der die genannten Nachteile vermeidet, bedient sich eines Übertragers innerhalb des Hf-Verstärkers *(Bild 1)*, dessen Ferritkern zwischen den Polen eines Elektromagneten liegt. Mit Hilfe des einstellbaren äußeren Magnetfeldes wird die Permeabilität des Übertragerkerns und damit der Kopplungsfaktor der beiden Hf-Spulen L 1 und L 2 beeinflußt. Mit der Permeabilität des Ferrits ändern sich also die Eigenschaften des Übertragers in dem Sinne, daß die Höhe der Ausgangsspannung eine Funktion des äußeren Magnetfeldes ist. Der Zusammenhang zwischen äußerem Magnetfeld und Permeabilität von Ferrit wird bekanntlich in deutschen UKW- und Fernsehempfängern zur automatischen Scharfabstimmung benutzt, indem man durch das äußere Feld die Selbstinduktion von Spulen variiert.

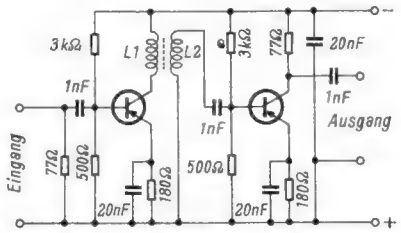


Bild 1. Schaltung eines Transistor-Hf-Verstärkers mit einem Übertrager zwischen dem Kollektor- und dem Basiskreis der beiden Transistoren

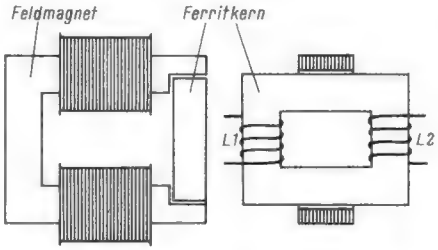


Bild 2. Lage des Ferritkerns zwischen den Schenkeln eines mit Gleichstrom gespeisten Elektromagneten; in der rechten Ansicht sind die Feldspulen weggelassen

Der an den Kollektor des ersten Transistors in Bild 1 angeschlossene Übertrager liegt, wie *Bild 2* erkennen läßt, zwischen den Schenkeln eines mit Gleichstrom gespeisten Elektromagneten, so daß mit Hilfe dieses Feldes die magnetischen Eigenschaften des Ferritkerns beeinflußt werden können. Die Anordnung bewirkt eine Dämpfung bis zu 40 dB im Frequenzbereich von 10 bis 50 MHz bei Temperaturen zwischen − 30° und + 50° C.

Jackson R. C., Simpson A. W.: A High Frequency Ferrimagnetic Attenuator. Electronic Engineering, April 1962.

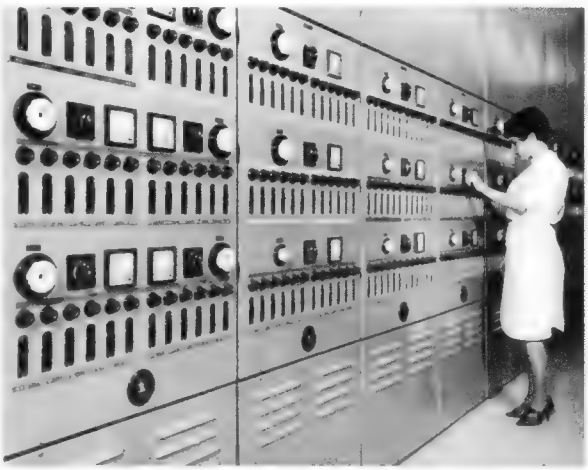
Rückgewinnung der Verlustwärme bei Lebensdauer-Untersuchungen

Verbindliche Aussagen über die Zuverlässigkeit elektrischer Bauelemente lassen sich nur dann machen, wenn man eine große Zahl über eine ausreichend lange Zeit untersucht, denn man muß den statistischen Gesetzmäßigkeiten Rechnung tragen. Gesicherte Extrapolationen, die für lange Zeit gelten, bedingen weiterhin Dauerversuche, die sich nicht nur auf einen Bruchteil der Brauchbarkeitsdauer beschränken dürfen.

Die Durchführung von Langzeitversuchen bei passiven Kondensatoren verursacht im allgemeinen Kosten, die vom Wert und von der Menge der Prüflinge bestimmt werden. Bei Lebensdauerversuchen an Leistungsgleichrichtern jedoch ist es anders, denn hier haben die Prüflinge oft nur einen Bruchteil des Wertes der aufzuwendenden Stromkosten. Nun hat die *Standard Elektrik Lorenz AG* die Anlagen für die Prüfung von Leistungsgleichrichtern auf das Vierfache des bisherigen Umfanges vergrößert. Man verbesserte die Wirtschaftlichkeit dadurch, daß man die bisher als Verlustwärme in den Belastungsstromkreisen vernichtete Energie in einem speziell für diese Versuche konstruierten Wärmeaustauschkessel nutzbringend in der Fabrik verwertet. Die Belastungswiderstände der unmittelbar oder über Transformatoren gespeisten Gleichrichter befinden sich in einem „Elektrokessel", in dem bei einem Überdruck von rund 8 atü Dampf von 180° C erzeugt wird. Dieser wird in den Wärmespeicher überführt und kondensiert. Das entstandene Heißwasser erreicht in einem Kreislauf verschiedene Stellen der Fertigung. Sollte der Dampf nicht zur Erzeugung des von der Fabrik benötigten Heißwassers ausreichen, so wird der Mehrbedarf von einem Ölfeuerungskessel, der auf den gleichen Wärmespeicher arbeitet, eingespeist. Etwa 25 % der aufgewendeten elektrischen Energie lassen sich auf diese Weise zurückgewinnen.

Rundfunkröhre für Kleinsender

Die bekannte Nf-Leistungspentode EL 95 erwies sich durch ihren günstigen Systemaufbau als ausgezeichnete und leicht zu beschaffende Senderöhre für 2-m-Betrieb der Kurzwellen-Amateure.



Dauerversuchsplätze für Leistungsgleichrichter der SEL

Der Teletest-Konverter UH 2 für den UHF-Service

Bild 1. UHF-Konverter Teletest UH 2 für den Fernseh-Service (Klein & Hummel)

Die UHF-Technik erfordert auch UHF-Meßgeräte in der Service-Werkstatt. Eine vollständige Neuausrüstung mit Dezi-Meßsendern und Wobblern würde jedoch recht teuer werden. Zum Glück kann man hier, ähnlich wie beim Umrüsten älterer Fernsehempfänger, sehr gut mit Hilfe eines Konverters die vorhandenen Geräte für die neue Aufgabe erweitern. Ein solches Gerät, den Teletest-Konverter UH 2 von Klein & Hummel, zeigt *Bild 1*.

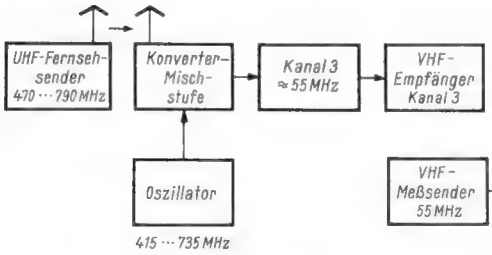


Bild 2. Prinzip eines UHF-Empfänger-Konverters zum Aufnehmen von UHF-Frequenzen mit einem VHF-Empfänger

Bei einem Empfängerkonverter wird bekanntlich nach *Bild 2* die Frequenz eines UHF-Fernsehsenders mit der Frequenz eines Hilfsoszillators so gemischt, daß eine Zwischenfrequenz im VHF-Bereich, z. B. im Kanal 3, mit rund 55 MHz Bildträgerfrequenz erzeugt wird. Diese Frequenzen führt man den Antennenklemmen des eigentlichen Fernsehempfängers zu, und sie werden nun wie eine Sendung aus dem VHF-Bereich aufgenommen und verarbeitet.

Beim UHF-Meßgeräte-Konverter Teletest arbeitet man umgekehrt. Man entnimmt einem vorhandenen VHF-Meßsender die Bildträgerfrequenz 55 MHz und mischt die Frequenz f_0 eines UHF-Hilfsozillators so dazu, daß die Summe $55 + f_0$ eine Frequenz im UHF-Bereich ergibt, die vom Empfänger verarbeitet werden kann. *Bild 3* zeigt die zugehörige Blockschaltung. Damit die beiden erzeugenden Frequenzen 55 MHz und f_0 mit Sicherheit vom Empfänger ferngehalten und weitere unübersichtliche Mischprodukte mit dem eigentlichen Empfängeroszillator vermieden werden, wird beim Teletest der Bandpaß 470...790 MHz auf die jeweils gewünschte Frequenz abgestimmt. Die Abstimmung ist mit der des Hilfsoszillators gekuppelt und im Gleichlauf.

Ein Beispiel: Der Fernsehempfänger soll im Kanal 25 mit der Bildträgerfrequenz 503,25 MHz und der Tonträgerfrequenz 508,75 MHz untersucht werden. Der Hilfsoszillator muß dann schwingen auf $f_0 = 503{,}25 - 55 = 448{,}25$ MHz. Damit ergibt sich dann die Überlagerungsfrequenz $f_0 = 55 + 448{,}25 = 503{,}25$, auf die der Bandpaß und der Empfänger abzustimmen sind.

Bild 4 zeigt die Gesamtschaltung des Teletest-Konverters. Dem VHF-Eingang wird die 55-MHz-Frequenz des vorhandenen Wobblers oder Prüfsenders zugeführt, dabei kann der Sender beliebig moduliert sein, z. B. mit einem Balkenmuster oder mit Tonfrequenz. Über einen kleinen Koppelkondensator C 22 und ein auf 55 MHz abgeglichenes Filter gelangen die Spannungen an die Mischdiode OA 21.

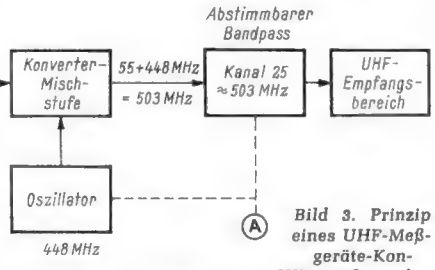


Bild 3. Prinzip eines UHF-Meßgeräte-Konverters zum Erzeugen von UHF-Meßsignalen mit VHF-Servicesendern

Der UHF-Oszillator mit der Röhre Rö 1 arbeitet in Gitterbasisschaltung mit einem Leitungskreis und kapazitiver Abstimmung. Die Oszillatorspannung wird induktiv ausgekoppelt und der Mischdiode zugeführt. Diese Spannung steuert die Katode der ebenfalls in Gitterbasisschaltung arbeitenden UHF-Verstärkerröhre Rö 2. Ihr Anodenkreis wird mit Hilfe des Drehkondensators C 14 im Parallellauf zum Oszillator abgestimmt, die Nutzspannung wird induktiv ausgekoppelt.

Technisch ist der Konverter so durchgebildet, daß er mit allen handelsüblichen Servicesendern von Grundig, Klein & Hummel, Nordmende oder Philips betrieben werden kann. Zwei Eingangsbuchsen verschiedener Bauart gestatten den Anschluß von Generatoren beliebigen Fabrikates. Die gewünschte UHF-Frequenz wird an der in Frequenzen und Kanälen geeichten Skala des Konverters eingestellt. Der Wert der Ausgangsspannung wird indirekt eingestellt, nämlich am Ausgangsspannungsteiler des vorhandenen Meßsenders, der demnach die 55-MHz-Frequenz liefert. Die Dämpfung des Konverters beträgt 6 dB. Führt man dem Konverter also vom Sender eine Eingangsspannung von 100 mV zu, dann liegt die UHF-Ausgangsspannung bei rund 50 mV. Sie kann entweder unsymmetrisch an 60 Ω oder an einem Symmetrierglied 60/240 Ω abgenommen werden.

Einer der Vorteile des Teletest besteht in der selektiv arbeitenden Trennstufe mit der Röhre Rö 2 (EC 86). Sie unterdrückt die feste Mischfrequenz von 55 MHz sehr stark und bewirkt eine gute Linearität der UHF-Ausgangsspannung; diese schwankt um nicht mehr als ± 3 dB über den Bereich hinweg.

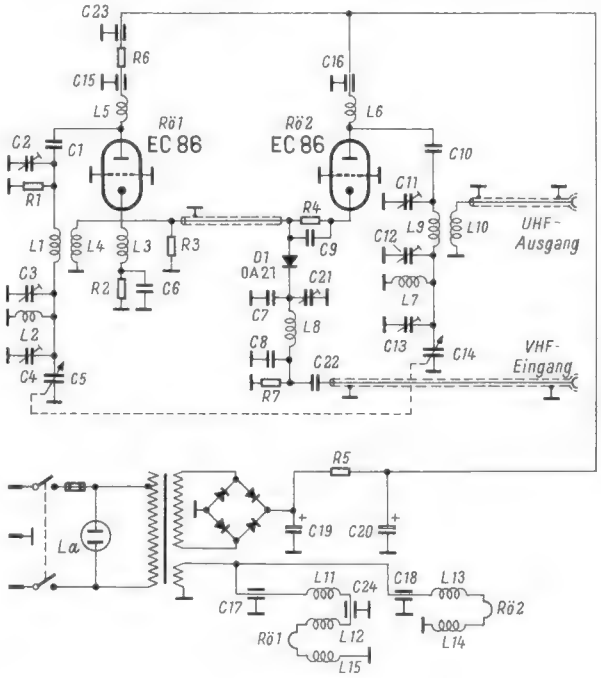
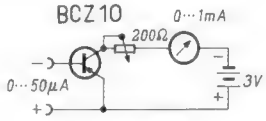


Bild 4. Schaltung des Teletest UH 2 in konventioneller Darstellung. Konstruktiv ist das Gerät wie ein UHF-Tuner mit Leitungskreisen (L 1 bzw. L 9) und Abschirmkammern aufgebaut

Transistor-Mikroamperemeter

Unter Ausnutzung der Stromverstärkung eines Transistors läßt sich ein Milliamperemeter verhältnismäßig einfach zu einem empfindlichen Mikroamperemeter ausbauen. Wird hierzu ein Germanium-Transistor verwendet, so macht die Eichung wegen der Temperaturabhängigkeit der Eigenschaften des Transistors Schwierigkeiten. In der Regel wird man gezwungen sein, zu einer Brückenschaltung mit Temperaturkompensation zu greifen. Dadurch geht jedoch der Vorzug des einfachen Aufbaues verloren. Wesentlich geringer sind die Schwierigkeiten, wenn man die in dieser Beziehung bedeutend günstigeren Eigenschaften eines Silizium-Transistors ausnutzt. Dann kommt eine denkbar einfache Anordnung zustande, wie sie das *Schaltbild* zeigt. Die Meßeinrichtung besteht aus dem pnp-Siliziumtransistor BCZ 10, einem einstellbaren Widerstand zum Eichen, einer Batterie und einem Milliamperemeter. Wie die Meßbereiche erkennen lassen, arbeitet die Anordnung mit zwanzigfacher Verstärkung. —dy



Schaltung eines Mikroamperemeters mit einem pnp-Silizium-Transistor

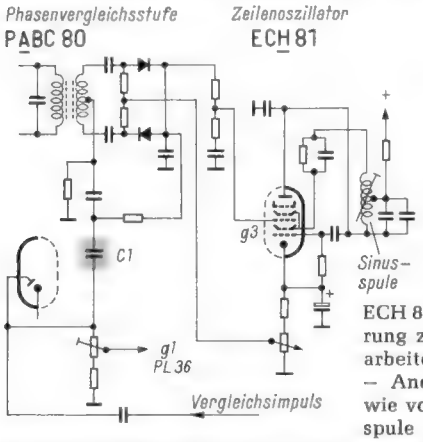
Ladd, T.: Ultra-Simple Transistorized DC Microamperemeter. Radio-Electronics, Juni 1962.

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ausfall der Zeilensynchronisation

Bei einem Fernsehgerät synchronisierte die Zeile nicht. Es wurde ein Fehler im Amplitudensieb vermutet.

Die dort gemessenen Spannungen waren aber normal, die Oszillogramme fehlerfrei. Hinter dem Impulstransformator dagegen waren zwar die Synchronisationsimpulse und die Zeilenoszillatorimpulse vorhanden, sie liefen aber nicht synchron. Die in der Zeilenvergleichsstufe entstehende Steuerspannung für den Zeilengenerator schwankte gleichmäßig herauf und herunter. Jetzt stellte sich auch heraus, daß die Zeilenoszillatorfrequenz sich nicht mit dem Einstellknopf beeinflussen ließ, obwohl am Gitter 3 der



Über den fehlerhaften Kondensator C 1 gelangte eine hohe negative Spannung an das Gitter 3 der Zeilenoszillator- und Reaktanzröhre. Daher konnte die Nachstimmspannung des Phasenvergleichs nicht mehr wirksam werden

ECH 81 eine Spannungsänderung zu messen war. Folglich arbeitete die Strecke Gitter 3 – Anode der Heptode nicht wie vorgesehen als zur Sinusspule parallel geschaltete regelbare Induktivität. Nun wurde auch eine zu hohe negative Vorspannung am Gitter 3 gemessen (*Bild*).

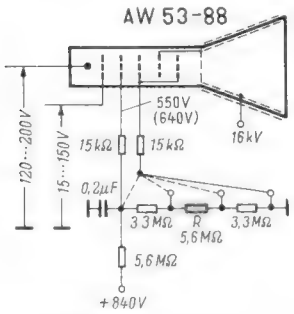
Die Ursache war ein Schluß des Kondensators C 1, der den Vergleichsimpuls vom Zeilentransformator an die Phasenvergleichsstufe koppelt. Dadurch kam eine negative Spannung von 80 V, die zum Einstellen des Arbeitspunktes der Endröhre PL 36 dient, über die Vergleichsstufe an das Gitter 3. – Nach Erneuern des Kondensators arbeitete das Gerät wieder normal. Jürgen Winnacker

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bildschirm zu hell

Der Bildschirm eines Fernsehempfängers ließ sich nicht mehr dunkel stellen. Bei den Spannungsmessungen an der Bildröhre konnten jedoch keine abweichenden Werte festgestellt werden. Die um 90 V höhere Schirmgitterspannung wurde als unwesentlich angesehen.

Daher wurde ein Gitter-Katodenschluß angenommen und die Bildröhre ausgewechselt, aber der Fehler blieb bestehen. Eine nochmalige Prüfung ergab schließlich, daß der mittlere Widerstand R in der Spannungsteilerkette unterbrochen war. Diese Kette dient zum Einstellen der Fokussierung durch Umlöten auf einen anderen Anzapfpunkt des Spannungsteilers.



Die infolge des unterbrochenen Spannungsteiler zu hohe Schirmgitterspannung erhöhte den Strom in der Bildröhre, so daß sich das Bild nicht mehr dunkel einstellen ließ. Man sollte also, bevor man die Bildröhre als defekt erklärt, sich die Schaltung ansehen und die Meßwerte genau überprüfen. Man kann sich damit viel Arbeit ersparen. Gisbert Kropp

Der unterbrochene Spannungsteiler-Widerstand R verursachte eine zu hohe Spannung am Gitter 2 der Bildröhre, und die Helligkeit ließ sich nun nicht mehr dunkel stellen

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bauchtanz bei Fernempfang

An einem älteren Fernsehgerät wurde beanstandet, daß vorwiegend beim Empfang eines schwächeren Auslands-Senders Schlangenlinien in senkrechter Richtung durch das Bild liefen (Bauchtanz). Da die Rasterkanten einwandfrei gerade waren, und eine Brummspannung in der Helligkeitsmodulation nicht festgestellt werden konnte, wurde auf einen Fehler im Amplitudensieb geschlossen.

Die Regelspannung der Phasenvergleichsstufe zeigte bei der oszillografischen Überprüfung eine leichte Brummüberlagerung. Weder im Amplitudensieb noch in einer davorliegenden Stufe war jedoch ein Fehler festzustellen; das probeweise Austauschen der entsprechenden Röhren und das Überprüfen aller Elektrolytkondensatoren blieben erfolglos.

Nach längerem Suchen stellte sich ein Heizfaden-Katoden-Schluß der Zeilen-Endröhre PL 81 als Fehlerursache heraus, der jedoch selbst bei betriebswarmer Röhre nicht gemessen werden konnte. Der Schluß war so geringfügig, daß er sich im Raster nicht zeigte. Über die aus dem Zeilentransformator zurückgeführten Vergleichsimpulse beeinflußte er die Regelspannung des Zeilenoszillators jedoch erheblich. Betont sei ausdrücklich, daß den Oszillogrammen im Zeilenoszillator und in der Zeilen-Endstufe nichts anzusehen war, außer der Phasenverschiebung bei Synchronisierung mit senderseitigen Impulsen.

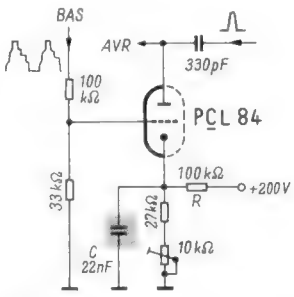
Die Störung zeigte sich beim Empfang des Auslandssenders deshalb stärker, weil hier die Netzfrequenzen von Sender und Empfänger nicht synchron liefen. Dieser Fehler beweist, daß es entgegen aller Theorie doch möglich ist, daß trotz einwandfreier Rasterkanten die Fehlerursache in den Ablenkstufen selbst liegt.

Hans Wöckel

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Kein Bild, kein Ton: Kondensatorschluß an der Taströhre

Bild und Ton eines Fernsehgerätes blieben plötzlich aus. Beim Prüfen wurde festgestellt, daß jedesmal nach der Anheizzeit der Ton für etwa zwei Sekunden zu hören war, ein Bild dagegen nicht erschien. Die Helligkeit war vorhanden.



Der defekte Kondensator C schloß die Vorspannung der Katode kurz und die Taströhre erzeugte nun, gesteuert von dem positiven BAS-Signal, eine hohe positive Spannung an ihrer Anode

Daher wurde ein Fehler in der getasteten Regelung angenommen. Die Vermutung, daß die Taströhre einen inneren Schluß aufwies, bestätigte sich nicht. Die Spannungsmessung ergab jedoch an der Anode dieser Röhre an Stelle der negativen Regelspannung eine hohe positive Spannung von etwa 150 V. Dadurch war natürlich der Zf-Verstärker gesperrt. Woher kam nun diese Spannung? Überlegungen brachten zunächst keine Klarheit.

Das Prüfen der Spannungen an den Elektroden der Taströhre (*Schaltbildauszug*) zeigte dann, daß an der Katode keine Spannung lag, obwohl der Widerstand R in Ordnung war. Daher arbeitete die Triode nicht mehr als Taströhre, sondern als Verstärkerröhre für das am Gitter anliegende BAS-Signal und erzeugte somit die positive Spannung an ihrer Anode.

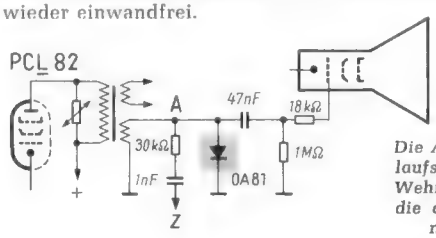
Als Fehlerursache erwies sich dann der Kondensator C an der Katode, der einen direkten Schluß aufwies. Wilhelm Vollmer

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Rücklauf im Bild

Bei einem Fernsehgerät erschienen auf dem Bildschirm schräge, weiße Linien. Das Oszillogramm am Wehneltzylinder der Bildröhre ergab, daß die Austastimpulse, die zum Dunkelsteuern der Zeilenrücklaufe während des Bildwechsel dienen, fehlten.

Daraufhin wurde die Leitung vom Bildkipp-Ausgangsübertrager – Punkt A im *Schaltbildauszug* – aufgetrennt, und die Spannung an der leerlaufenden Wicklung wurde oszillografiert. An dieser Stelle waren jedoch die Impulse einwandfrei. Nun wurde die Schaltung zwischen diesem Punkt und dem Wehneltzylinder genauer untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß die Diode OA 81, die den Impuls abkappt und für ein gerades Dach sorgt, einen Kurzschluß aufwies und die Austastimpulse gegen Masse kurzgeschlossen wurden. Nach Erneuern der Diode arbeitete das Fernsehgerät wieder einwandfrei. Claus Degenhardt



Die Austastimpulse des Rücklaufs konnten nicht an den Wehneltzylinder gelangen, da die defekte Diode OA 81 sie nach Masse ableitete

Vergessene Goldmine: Service

„Der Service der Zukunft ist kein Zugabe-Artikel mehr. Der Service kann – richtig organisiert – zu einer Goldmine werden". Unter diesem Motto befaßt sich der Leiter der Saba-Service-Organisation, *Georg Lauterbach*, in der 3. Ausgabe der *Information* mit aktuellen Service-Fragen, wobei er sich besonders für die Arbeitsteilung (Team-Arbeit) einsetzt. Seine Kardinalforderungen sind die folgenden:

1. Der Firmeninhaber muß sich zuerst einmal die erforderliche Zeit nehmen und sich ernsthaft mit den Problemen befassen.

2. Es muß geprüft werden, ob die Werkstatt den richtigen Leiter hat. Eine Werkstatt, in der jeder Techniker tun kann, was er will, wird wenig leisten, dafür aber um so mehr kosten. Ein noch so ausgezeichneter Techniker, der es gelassen hinnimmt, daß seine Werkstatt Monat um Monat mit Verlust arbeitet, ist als Werkstattleiter absolut ungeeignet.

3. Falls noch nicht geschehen, muß die Werkstatt die Arbeitsteilung einführen. Ein Techniker darf nur seinem Können entsprechend beschäftigt werden. Alle Arbeiten, die auch eine weniger qualifizierte Kraft erledigen kann, sind dieser zu übertragen.

Das beste wäre natürlich eine straffe Organisation mit einem Werkstattleiter an der Spitze, der die auszuführenden Arbeiten bestimmt und verteilt. Dort, wo dieser Idealzustand nicht sofort zu erreichen ist, kann man für den Übergang Arbeitsgruppen bilden, die aus jeweils einem Techniker und einem Mechaniker oder einer angelernten Hilfskraft bestehen. Der Techniker macht die Fehlerbestimmung, den Abgleich und die Schlußprüfung. Alle mechanischen Arbeiten, wie Austausch defekter Teile, Grundüberholungen, Chassis-Ein- und -Ausbau und ähnliche Arbeiten, übergibt er seinem Mechaniker.

Eine solche Team-Arbeit hat bedeutende Vorteile:

a) Die tüchtigen, raren Techniker werden von allen Nebenarbeiten befreit.

b) Es wird verhindert, daß Techniker mit unzureichenden theoretischen Kenntnissen und ungenügender Erfahrung sich erfolglos mit der Fehlersuche abmühen. Allein dadurch gehen viele kostbare Arbeitsstunden verloren.

c) Der weniger erfahrene Techniker wird sich unter Anleitung des tüchtigen Technikers viel schneller zu einem ebenfalls tüchtigen, selbständigen Techniker entwickeln können, als wenn er sich immer selbst überlassen bleibt.

d) Das Arbeitstempo wird durch das Team gesteigert. Der Techniker kontrolliert die Tätigkeit seines Mechanikers. Umgekehrt muß der Techniker dafür sorgen, daß der Mechaniker auch immer Arbeit hat, d. h. er selbst muß unter Umständen seine Arbeit beschleunigen.

e) Das Arbeitsergebnis eines richtig zusammengesetzten Teams ist besser, als wenn jeder für sich getrennt arbeiten würde.

f) Erfahrungsgemäß schreiben nicht die tüchtigen, sondern die weniger tüchtigen, langsam arbeitenden Techniker zu wenig Stunden auf. Deshalb ist es zweckmäßig, wenn der Team-Leiter auch die Arbeitszeit seines Mechanikers auf dem Reparaturauftrag mitregistriert.

Mit diesen einer großen Erfahrung entstammenden, wohlfundierten Forderungen sollte sich jeder Service-Techniker, vornehmlich aber jeder Werkstattleiter gründlich befassen. Die FUNKSCHAU regt hiermit zu weiterer Diskussion an, denn sie meint, daß die Gedanken von Georg Lauterbach eine denkbar weite Beachtung verdienen. Was sagen Sie dazu? Bitte schreiben Sie uns Ihre Meinung. *Die Redaktion*

Lehrgänge für Radiotechnik und Elektronik

Zweijähriger Tageslehrgang im Radiotechnischen Institut in Wien

Ein neuer zweijähriger Tageslehrgang mit theoretischer und praktischer Sonderausbildung in den Fächern Funktechnik und Elektronik, vorwiegend für Oberschulabsolventen, beginnt am 3. Oktober 1962 im Rahmen des von Oberstudienrat Prof. Dipl.-Ing. F. Dohnal geleiteten Radiotechnischen Instituts.

Nähere Auskünfte und Prospekte: *Technologisches Gewerbemuseum* (Techn. Bundeslehr- und Versuchsanstalt), Wien IX., Währingerstraße 59, Fernsprecher 42 36 55, Fernschreiber 01 2100.

Nächste Elektronik-Lehrgänge der Handwerkskammer Lübeck

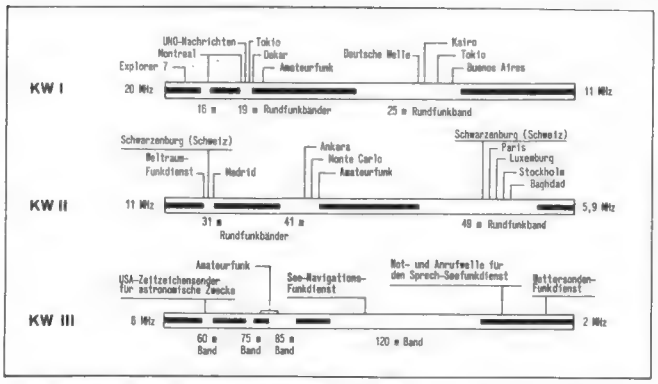
In der nächsten Zeit veranstaltet die Handwerkskammer Lübeck folgende Elektronik-Lehrgänge in *Kiel*:

Kursus B, *Elektronische Schaltungen*, mit 24 Unterrichtsstunden, Teilnehmergebühr 48 DM, vom 17. bis 27. September;

Kursus C, *Transistorentechnik*, mit 24 Unterrichtsstunden, Teilnehmergebühr 48 DM, vom 1. bis 11. Oktober;

Kursus D, *Elektronische Anlagen*, mit 24 Unterrichtsstunden, Teilnehmergebühr 53 DM, vom 15. bis 25. Oktober.

Sämtliche Lehrgänge werden als Abendlehrgänge mit drei Unterrichtsstunden ab 18.00 Uhr täglich durchgeführt; Kursus A, Bausteine der Elektronik, war bei Erscheinen dieses Heftes bereits beendet. Anmeldungen zu den Kursen nimmt die *Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik*, Lübeck, Breite Straße 10/12, Tel. 2 57 91/93, entgegen, die auch nähere Auskunft erteilt.



Das sind die drei Kurzwellenbänder, *wie sie auf den neuesten deutschen Transistor-Reiseempfängern mit drei „überlappenden" Bereichen für alle Wellenlängen zwischen 15 und 150 m zu finden sind. Die aufgeführten Sender sind nur ein geringer Bruchteil des „Vorrats", wie er sich dem Wellenjäger auf langer Reise anbietet. Beispielsweise ist hier die Deutsche Welle nur im 25-m-Band (mit Richtstrahler nach Afrika) verzeichnet, in Wirklichkeit hört man diesen deutschen Kurzwellenfunkdienst in allen Bändern, unterschiedlich nach Tageszeiten und Kontinenten. Auch die Auswahl der Stationen aus anderen Erdteilen ist nur beispielhaft. Der bei normalen Empfängern übliche Kurzwellenbereich von 15 bis 50 Metern, der u. a. sechs Rundfunkbänder überstreicht, ist hier vorteilhaft auf zwei getrennte Bereiche aufgeteilt, während ein dritter Bereich neben dem 80-m-Amateurband das Abhören verschiedener Funkdienste gestattet. So können beispielsweise die speziellen Seefahrtsnachrichten abgehört werden, was Besitzer von Motorbooten oder Segeljachten sowie auch andere Küstenbewohner sehr zu schätzen wissen (Entwurf: Grundig; siehe auch die FUNKSCHAU-Rundfrage „Kurzwellen wieder im Kommen?" auf Seite 467 des vorliegenden Heftes).*

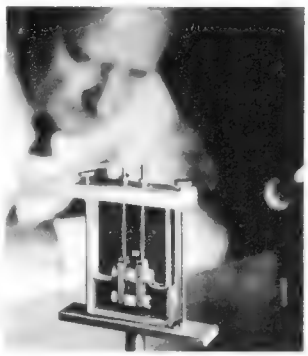
Letzte Meldung

Lichtwellen übertragen Fernsehsendung

Der Bedarf an Nachrichtenwegen hat in den letzten Jahren derart rapide zugenommen, daß die vorhandenen Leitungen – vor allem nach Übersee – ständig überlastet sind. Das Verlegen von Unterseekabeln ist außerdem zeitraubend und kostspielig. Kurzwellenverbindungen wiederum sind, ähnlich wie Mittel- und Langwellenverbindungen, sehr störanfällig, vor allem dann, wenn bei starker Sonnenfleckentätigkeit die irdische Ionosphäre von Protonen und Elektronen „beschossen" wird. Auch die Dezimeter- und Zentimeterwellen sind empfindlich gegen Störungen, z. B. Schlechtwettereinflüsse. Diese sehr kurzen Wellen bieten allerdings den Vorteil, ungleich mehr Informationen aufnehmen zu können. Die noch kürzeren Wellenlängen des sichtbaren Lichtes für die Übertragung von Nachrichten zu verwenden, kann im Zeitalter der Raumfahrt besondere praktische Bedeutung erlangen. In den Entwicklungslaboratorien von Grundig wurde eine Methode entwickelt, mit der Fernsehsendungen in Bild und Ton mit ganz „gewöhnlichen" Lichtwellen übertragen werden können:

Auf der Sendeseite der Versuchsanordnung befindet sich eine Quecksilber-Hochdrucklampe als Lichtquelle. Der von Sammellinsen gebündelte Lichtstrahl fällt nach Durchlaufen eines Polarisationsfilters in den sogenannten Modulator, eine Kerr-Zelle, wo der Lichtstrahl in zwei Teilwellen aufgespalten wird. Leitet man nun die Bild- und Tonsignale der Fernsehkamera und des Mikrofons in Form elektrischer Signale in den Modulator, so werden die beiden Teilwellen in Abhängigkeit von den eintreffenden Spannungen gegeneinander verschoben.

Diese Verschiebung der Teilwellen im Rhythmus der zugeführten Signale wird durch ein weiteres Polarisationsfilter, den Analysator, in Helligkeitsschwankungen umgesetzt. Mit dieser Modulation durchlaufen die Lichtstrahlen – durch eine Sammellinse parallel ausgerichtet – den Übertragungsweg zur Empfangsstelle. Dort setzt ein Fotovervielfacher die Helligkeitsschwankungen wieder in elektrische Signalströme um, die nach weiterer Verstärkung dem Fernsehempfänger zugeleitet werden.



Der Modulator, eine Kerr-Zelle, ist das „Herz" der ganzen Versuchsanordnung

Die lichtelektrischen Wandler, nämlich Modulator und Fotovervielfacher, arbeiten so schnell, daß auch Lichtschwankungen von einer hundertmillionstel Sekunde Dauer ohne Schwierigkeiten in Stromschwankungen umgesetzt werden können.

Die Übertragung der mit dem Fernsehbild modulierten Lichtstrahlen gehorcht den Gesetzen der klassischen Optik. Die Vergrößerung der Übertragungsstrecke würde u. a. einen zusätzlichen Aufwand an optischen Mitteln zur schärferen Bündelung der Lichtstrahlen erfordern. Mit entsprechenden Verstärkern ist es prinzipiell mit dieser Versuchsanordnung möglich, ein Frequenzband von über 100 Megahertz Breite, also z. B. 15 Fernsehsendungen oder 20 000 Gespräche, gleichzeitig zu übertragen.

Neue Druckschriften

AKG - Mikrofone und Zubehör. Dieser Katalog enthält außer dem auf der Messe Hannover ausgestelltem Programm noch einige Neuheiten: die dynamischen Richtmikrofone D 11 C und D 12 A, das Breitband-Richtmikrofon in der Ausführung D 19 C und das dynamische Stereo-Mikrofon D 77 A. Von allen Mikrofonen werden die genauen technischen Daten, die Art der Steckverbindung und – was für die Praxis sehr wichtig ist – die Beschaltung der Steckerstifte dargestellt. Auf sechs Seiten wird das Zubehör aufgeführt, und eine Tabelle erläutert, welches Zubehör zu jedem Mikrofon gehört (*Akustische- und Kino-Geräte GmbH*, München 15).

Gasdichte Nickel-Cadmium-Akkumulatoren. Eine Reihe neuer Druckschriften hat die Deac herausgegegen. Die Übersichtstabelle enthält das vollständige derzeitige Lieferprogramm mit den wichtigsten Daten und den Richtpreisen. Drei ausführliche Prospekte unterrichten über Knopfzellen, Rundzellen und prismatische Zellen. Außer den genauen technischen Daten werden der Spannungsverlauf bei Ladung, Entladung und Selbstentladung sowie das Temperaturverhalten in Kurvenform dargestellt. Daneben findet man Angaben über den Aufbau der Zellen und über die Gleich- und Wechselstromwiderstände (*Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH*, Frankfurt/Main).

Philips-Rundfunk- und Tonbandgeräte. Zwei farbige, zwölfseitige Prospekte informieren den Kunden über das Angebot an Rundfunk- und Tonbandgeräten. Sammelprospekte des gesamten Vertriebsprogramms können immer nur einen Überblick geben. Bei vielen Firmen kann man beobachten, daß die ausführlichen Informationen mit den technischen Daten, den genauen Beschreibungen und dem erforderlichen Zubehör gern in Sonderprospekten dargestellt werden. Das Gegenüberstellen der technischen Daten in Tabellen erleichtert das Auswählen eines Gerätes für den vorgesehenen Verwendungszweck (*Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Silizium-Halbleiter. Für Zenerdioden, Gleichrichter und Flächendioden mit kleiner Sperrträgheit gab die Firma *Eco* drei Typenübersichtslisten sowie eine Brutto-Preisliste heraus. Infolge der günstigen Absatzentwicklung konnten trotz gestiegener Kosten die Preise für einige Typen nochmals gesenkt werden. In den Übersichtslisten sind die technischen Daten der einzelnen Typen in praktischen Tabellen zusammengestellt (*Eberle & Co.*, Nürnberg 30).

Grundig - Schultonbandgerät. Im Juli wurde das Tonbandgerät TK 41 vom Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht als Schultonbandgerät anerkannt. Ein Faltprospekt enthält die technischen Daten des Gerätes, das für Schulzwecke geeignete Zubehör und Hinweise für die Verwendung im Unterricht (*Grundig Werke GmbH*, Fürth/Bayern).

Metz - Programm 1962 / 63. Eine 24seitige Broschüre unterrichtet den Fachhandel über das vollständige Vertriebsprogramm. Neben guten Abbildungen werden alle interessierenden technischen Daten sowie die Richtpreise aufgeführt. Als Werbehilfe für den Händler sind die verfügbaren Kino-Diapositive und Matern abgebildet (*Metz-Apparatewerke*, Fürth/Bay.).

Das Bild aus dem Weltall. Mit einem vierseitigen *Telstar-Sonderprospekt* wirbt Nordmende für das Fernsehen. Bildschirmfotos der ersten Fernsehsendung über den Nachrichtensatelliten demonstrieren die Qualität dieser ungewöhnlichen Übertragung (*Norddeutsche Mende Rundfunk KG*, Bremen 2).

Ruwido-Potentiometer. Zum Katalog 5 sind zwei Nachträge erschienen, die die technischen Daten, Abbildungen und Maße zahlreicher neuer Schichtpotentiometer enthalten. Bemerkenswert sind die Keramikpotentiometer, z. B. beträgt für den Typ 622 die Nennbelastung 4 W bei einem äußeren Durchmesser von 22 mm (*Wilhelm Ruf KG*, Höhenkirchen bei München).

Telefunken-Fernsehgeräte. In der gleichen Aufmachung wie der Rundfunk-Prospekt zeigt sich der für das Fernseh-Angebot. Die trokkene Aufzählung der technischen Daten ist mit interessanten, vergleichenden Erläuterungen der Fernsehtechnik gewürzt. Der 24seitige Prospekt führt neben dem Geräteprogramm auch das Zubehör auf (*Telefunken GmbH*, Hannover).

Völkner-Meßgeräte-Katalog 1962/63

Das Angebot an Meßinstrumenten aus dem In- und Ausland ist recht umfangreich. Um ein für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignetes Instrument auszuwählen, muß man zahlreiche Listen und Prospekte vergleichen. Eine sehr angenehme Hilfe bietet dafür der Meßgeräte-Katalog von Völkner. Das 42 Seiten starke Heft enthält Instrumente der namhaften deutschen Hersteller, ferner japanische und italienische Meßgeräte und eine Reihe von Bausätzen. Vom Einbauinstrument bis zum Oszillografen und Wobbler finden Techniker und Amateure Angebote für jedes Instrument, von ausgefallenen Spezialgeräten abgesehen. Für jedes Gerät sind nicht nur die technischen Daten, sondern meist auch noch die Anwendungsmöglichkeiten aufgeführt (*Völkner*, Rundfunk- und Elektrohandlung, Braunschweig).

Wichtige Anschriften

An dieser Stelle veröffentlichen wir in Zukunft die genauen Anschriften solcher Gesellschaften, Institute, Hersteller, Importeure und Handelsfirmen, nach denen unsere Leser brieflich fragen oder deren Erzeugnisse in der FUNKSCHAU behandelt werden und deren allgemeine Kenntnis nicht vorausgesetzt werden kann.

Hersteller- und Vertriebsfirmen, Importeure u. ä.

Franz Eben, 806 Dachau, Hermann-Stockmann-Str. 35 (Mikrofonverstärker für Tonbandgerät Studio MK 3332; Seite 486 dieses Heftes)

Hermes, Walter Finkeldei, 56 Wuppertal-Barmen, Königsbergerstr. 1–17 (Eine ungewöhnliche Zange: Facom 500; Heft 12, Seite 329)

Otto J. Hitzfeld, 8 München 23, Viktoriastr. 24 (Lötmittel in der Tube; Seite 487 dieses Heftes)

Ernst-Georg Miller, 753 Pforzheim, Kronprinzenstr. 42 (Kombination Geigerzähler-Taschenempfänger; Seite 466 dieses Heftes)

Dietrich Stürken, 4 Düsseldorf-Oberkassel, Postfach 605 (Frontplatten, Skalen und Typenschilder nach dem Fotoverfahren; Seite 487 dieses Heftes)

Roland Zeissler, 5213 Spich über Troisdorf, Postfach 128 (Transformatorenbausätze; Seite 476 dieses Heftes)

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Antennenanlagen mit ferngespeisten Verstärkern

Ein Mittelwellenempfänger in Kleinbauweise mit den Subminiatur-Transistoren AF 128 und AC 129

Aus der Welt des Funkamateurs: Ein neuzeitliches Tastverfahren – Ein Transistor-QRP-Sender

Die Stereofonie im Musikstudio

Schallplatte und Tonband: Elektronische Umblendung von Tonspannungsquellen

Taschen-Tonbandgerät vielseitiger Verwendungsmöglichkeit; 5. Teil: Einbau des Motors und der Köpfe, Verdrahten des Verstärkers (aus technischen Gründen konnte die Fortsetzung der Bauanleitung in dem vorliegenden Heft nicht erscheinen)

Für den jungen Funktechniker: FM-Demodulatoren

Nr. 19 erscheint am 5. Oktober · Preis 1.60 DM

Aus der Industrie

Saba, mit dem ausführlichen Firmennamen Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt Aug. Schwer Söhne GmbH, im Besitz von Frau Gretel Scherb, geb. Schwer und ihrer Söhne Hans-Georg Brunner-Schwer als technischem und Dipl.-Kaufmann Hermann Brunner-Schwer als kaufmännischem Geschäftsführer, seit 1835 im Familienbesitz, ist eines der ganz wenigen großen Familien-Unternehmen in der Radio- und Fernsehindustrie und soll es nach dem Willen der Inhaber trotz verlockender Kaufangebote von USA-Konzernen auch bleiben. Es ist nicht zu verkennen, daß es Firmen dieser Form und Größe (seit Jahren konstant ca. 3750 Beschäftigte; Umsätze: 121,3 Millionen DM in 1959/60, 103,8 Mill. DM in 1960/61, 126,5 Mill. DM in 1961/62, voraussichtlich 135 Mill. DM in 1962/63) heute nicht leicht haben, da sie nicht im gleichen Maße in eine die Grundkosten senkende hohe Stückzahl gehen können, wie die Konzernfirmen. Saba sieht seine Aufgabe nicht im Massenkonsum-Gerät, sondern in den viele hochgespannte Wünsche erfüllenden Typen für Anspruchsvolle. Dieser Weg hat sich nun seit Jahren als besonders erfolgreich erwiesen, wie nicht nur die Resonanz der zeilenfreien Fernsehempfänger, sondern z. B. die sehr positive Aufnahme der Saba-Geräte auf dem amerikanischen Markt zeigt; dies führte im Frühjahr zur Gründung einer eigenen Niederlassung in Philadelphia. Bemerkenswert: Saba verkauft in USA – bei gut organisiertem Service – die teuersten Geräte der Welt.

Dieser Qualitäts-Standpunkt veranlaßte die Firma, sich in Deutschland eng an den Fachhandel zu binden und von einer Belieferung von Warenhäusern, Versandfirmen und ähnlichen Vertriebsfirmen abzusehen. Man beschränkt sich auf den Vertrieb über etwa 130 ausgesuchte Großhändler, die sich ihrerseits verpflichten müssen, nur Einzelhändler hoher Qualifikation zu beliefern; die Firma ist mit ihrer exklusiven Ware auf Einzelhändler angewiesen, die in Beratung und Service echte Dienstleistungen zu bieten in der Lage sind, garantiert ihnen aber ihre Inanspruchnahme als alleinigen Absatzweg. Vom Gesamtumsatz gehen rund 80 % über den Großhandel, während 20 % hauptsächlich aus Kontaktgründen, im Interesse engen Erfahrungsaustauschs, mit hochqualifizierten Einzelhändlern direkt getätigt werden.

Die Geschäftsführung von Saba bekennt sich zu erfreulicher Auskunftsfreudigkeit und veröffentlicht in Zukunft, wie es z. B. für Aktiengesellschaften Pflicht ist, die wichtigsten Zahlen ihrer Geschäftsergebnisse. So erfuhren wir außer den einleitend genannten Umsatzzahlen, daß der Anteil der Fernsehgeräte am Gesamtumsatz 68,7 % (1959/60), 62,8 % (1960/61) und 69,7 % (1961/62) betrug; für 1962/63 erwartet man 73 %. Die Exportquote betrug in den drei Jahren 13,6 – 19,5 – 16 %; für 1962/63 werden 20 % erwartet.

Einen Anrufbeantworter für Testzwecke hat die Telefunken GmbH in Berlin unter der Nr. 46 55 55 in Betrieb genommen. Es handelt sich um den automatischen Anrufbeantworter, der mit dem Vierspur-Tonbandgerät Magnetophon 76 arbeitet.

Die Firma **Fuba, Antennenwerke Hans Kolbe und Co.** in Bad Salzdetfurth, erhöhte ihr Eigenkapital um 3 Millionen DM auf nunmehr 5 Millionen DM. Der Beschluß der letzten Gesellschafterversammlung sieht weiter vor, Produktion und Umsatz durch Ausweitung des Programms zu steigern und dementsprechend das Eigenkapital in absehbarer Zeit auf 10 Millionen DM zu verdoppeln. Im Jahr 1961 erreichte der Umsatz der Firma bereits die 50 Millionen Grenze.

weg mit den Zeilen

binz

SABAVISION hat dem Fernsehgeschäft kraftvolle Verkaufsimpulse gebracht. Verständlich — denn die Vorzüge sind einzigartig:

SABAVISION ist Zeilenfreies Fernsehen auf optischem Wege.

SABAVISION bringt ein klares, schönes und scharfes Bild.

SABAVISON ist augenschonend.

SABAVISION erlaubt näher am Bildschirm zu sitzen.

SABAVISION ermöglicht die Bildvergrößerung durch Telelupe — kurzum:

SABAVISION ist Fernsehen in Vollkommenheit, deshalb sind heute alle SABA-Fernsehgeräte mit SABAVISION ausgestattet.

Der neueste SABA-Fernsehprospekt 1370 hilft Ihnen verkaufen.

SABAVISION – Zeilenfreies Fernsehen

eine SABA-Erfindung ohnegleichen!

SABA

SABA-WERKE VILLINGEN IM SCHWARZWALD

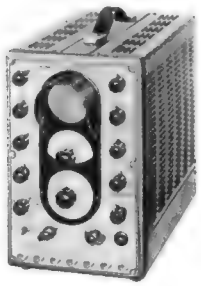
FERNSEH-SERVICE MIT

KLEMT -GERÄTEN

volltransistorisiert für VHF und UHF. Stromversorgung durch Monozellen oder durch Akku mit Ladegerät.

*

Das transportable
FERNSEH-SERVICE-GERÄT



enthält
Wobbler u. Frequenzmarkengenerator, Breitbandoszillograph, Bildmustergenerator und VHF -UHF-Prüfgenerator.

FÜR DIE FERNSEHBÄNDER
I III IV V

Wir fertigen außerdem:
Sortierautomaten für Kondensatoren und Widerstände · Hi-Fi-Verstärker Nachhallgeräte.

ARTHUR KLEMT
Olching bei München
Roggensteiner Str. 5 · Tel. (08142) 428 u. 679

Transistoren!

in ungewöhnlicher Auswahl zu erstaunlichen Preisen!

TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Typ	Leistung	Vergleich	p. Stck.	ab 10 Stck.
NF-Transistoren				
GFT 20	50 mW	OC 70/OC 602	-.65	-.60
GFT 21	50 mW	OC 75/OC 604	-.70	-.65
GFT 22	70 mW	OC 74	-.75	-.70
Kleinleistungs-Transistoren				
GFT 32	175 mW	OC 602 spez.	1.–	-.90
GFT 34	175 mW	OC 604 spez.	1.–	-.90
Schalttransistoren				
GFT 31/15 V	175 mW	OC 76	1.15	1.–
GFT 31/30 V	175 mW	OC 76	1.45	1.30
GFT 31/60 V	175 mW	OC 76	1.85	1.65
Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!				
Leistungs-Transistoren				
GFT 3108/20 V	8 W	OC 16	2.25	2.05
GFT 3108/40 V	8 W	OD 603/50	2.50	2.25
HF-Transistoren				
HF 1	bis 5 MHz		-.65	-.60
HF 2	bis 4 MHz		-.60	-.55
GFT 45	bis 6 MHz	OC 45	-.95	-.85
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44	1.10	1.–
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170	1.45	1.30
GFT 42	bis 90 MHz	OC 171	1.65	1.50
SIEMENS-Leistungs-Transistoren				
TF 78 ähnlich	1,2 W		1.45	1.40
AD 104 ähnlich	22,5 W		2.25	2.–

Silizium-VARICAP-Dioden
(Spannungsabhängige Kapazitäts-Dioden)

C 7	25 Ω	30 V	U_{sp} 1 nA	$C_{var.}$	3-9 pF	2.50
C 10	15 Ω	30 V	„ 1 nA	„	6-13 pF	2.75
C 15	9 Ω	30 V	„ 1 nA	„	13-20 pF	2.75
C 20	8 Ω	30 V	„ 1 nA	„	17-25 pF	2.95

Germanium-Flächendioden

OY 2	200 V	200 mA Sp.	2.25	
OY 3	150 V	150 mA Sp.	2.–	
OY 4	100 V	150 mA Sp.	1.75	
OY 5	100 V	100 mA Sp.	1.50	
Allzweck-Germanium-Dioden			-.20	-.18
HF-Dioden (wie OA 79)			-.25	-.20
Subminiatur-Dioden			-.30	-.27
-TX- Industrie-Lötmittel speziell für Transistoren und Dioden (Schnellötmittel), 30-ccm-Flasche			1.35	1.20

Der äußerst niedrigen Preise wegen müssen wir uns den Zwischenverkauf vorbehalten. Kein Versand unter DM 5.–. Versand per Nachnahme, Verpackung frei!

NADLER Radio-Elektronik GmbH
Hannover, Davenstedter Straße 8, Telefon 448018

Schallplatten von Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit	1–4 Stück	5–50 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10.–	DM 8.–
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15.–	DM 12.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46

General-Vertretungen für Frankreich und Algerien sucht

Fa. G. ASCHENBRENNER
18, Rue Ste. Hélène **STRASBOURG** *(B.R.)*

ABSOLUT NEU! EIN SCHLAGERANGEBOT!
Transistor-Taschen-Tonbandgerät Modell T-401 im hübschen, zweifarbigen Gehäuse 23 x 14 x 7 cm mit Klappdeckel und Tragriemen, Gew. 1300 g, Bandlaufzeit 35 Min. bei Doppelspur, eingeb. Lautspr. 65 mm ⌀ mit empfindl. Clip-Kleinstmikrofon u. 90 m Tonband. Batteriesatz ausreichend für 20 Betriebsstunden. Schnurlos und in Form eines Kofferradios, unauffällige Aufnahmen auch im Gehen. Zubehör: Clip-Kleinsthörer zur Aufnahmekontrolle. Nachnahmeversand m. Rückgaberecht, **portofrei nur DM 135.- R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte, Berlin 47, Neuhoferstr. 24, Tel. 0311/608479**

Grundig · Telefunken · Philips · Uher · Saba

Tonbandgeräte 1962/63

Nur originalverpackte fabrikneue Geräte sowie sämtliches Zubehör. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchstrabatt bei frachtfreiem Expreßversand.
Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Tonbandgeräte - Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

Gute Qualität zu günstigen Preisen

- Verbindungskabel für Tonbandgeräte (Mono-Stereo)
- Verbindungskabel für Lautsprecher
- Mikrofonverlängerungen (Länge nach Bestellung)
- Kabelübertrager für höchste Ansprüche
- Lautsprechersäulen
- Zweitlautsprecher
- Batterie-Verbindungskabel für Kofferradio im Auto sowie alle Sonderanfertigungen von Kabelverbindungen.

RADIO - STOLTE
Elektrotechnische Fabrik Heilbronn-Sonth.
Horkheimerstraße 18

RADICATOR
Hochwertige Anzeigeinstrumente in Subminiatur-Bauweise

Modell 1

Modell 3

R-101	Abstimm- u. Batteriespannungsanzeiger
F-102	FM-Abstimmanzeiger
V-103	Lautstärkeanz.
A-104	AM-Abstimmanzeiger
SB-105	Stereo-Balance-Anz.
B-106	Batt.-Spannungsanz.
R-201	Klein. Ausf. von R-101
V-203	Klein. Ausf. von V-103
V-206	Klein. Ausf. von V-106
R-301	Größ. Ausf. von R-101
V-303	Größ. Ausf. von V-103
SB-305	Größ. Ausf. v. SB-105
V-403	VU-Anzeiger
SB-405	Nullindikator, Stereo-Balanceanz.

Modell 2

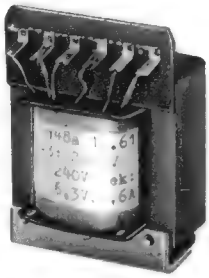
Modell 4

TOYO MUSEN CO., Ltd.
75, Wakabayashi-cho, Setagaya-ku, Tokyo, Japan
Weitere Informationen stehen auf Wunsch gern zur Verfügung

Ringkern-Spulen

Steuerarm für
Eingangsübertrager
Breitbandübertrager
Magnetverstärker
Entstördrosseln
Restloch min. 2 mm ∅

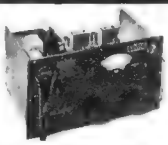
Transformatoren



Groß- und Kleinserien
Muster in wenigen Tagen
Vacuum-Tränkanlagen
Mehrere 100
Bauvorschriften
Bausätze (Kern, Körper, Zubehör u. Bauvorschrift nach Ihrer Wahl)
Steuer-, Schutz- und Trenn-Transformatoren nach VDE-Vorschriften

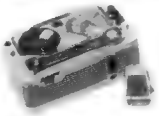
WALTER ABETZ KG
STUTTGART-W · LUDWIGSTRASSE 49/1
Tel. 62 29 42 · Telex 07/22754

FEMEG



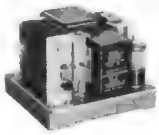
UKW-Spezial-Empfänger, Fabrikat Rhode & Schwarz, für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand.
Bereich: 22,5—45 MHz
Preis per Stück **DM 260.—**

Transistor-Handfunksprechgeräte Sende/Empfänger, Frequenzbereich 27 MHz, quarzgesteuert, mit eingebautem Rundfunkempfänger, 9 Transistoren, 1 Diode, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragriemen, Batterie, fabrikneu, kompl. per Stück **DM 215.—**



SONDERANGEBOT
Geloso Universal Tonbandgerät G 256
mit Kristall-Mikrophon, Leerspule und Spule mit Langspielband. fabrikneu, Preis nur **DM 223.—** solange Vorrat reicht
Frequenz 80—6000 kHz, Röhren: 12 AX—7, EL—95, DM—70, umschaltbar für 110/220 V, 50 Hz, Größe: 260 x 140 x 106 mm, Gewicht: ca. 3 kg.
Zubehör: 1 Ledertasche

US-Zerhackersatz für 12-Volt-Eingang



Ausgang 1 x 1,4 V, 1,2 A bis
1 x 6,3 V — 1 A
1 x 40 V, 025 MA,
1 x 160 V — 70 MA
m. Reserve-Zerhacker-Patrone und Widerstandsröhre.
Originalverpackt, fabrikneu
DM 74.—

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!

Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschauheften. Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Gelegenheitsposten Elektronenröhren und Transistoren kauft laufend:
THIEL-ELEKTRONIK
München 15
Lindwurmstraße 1/I
Telefon 59 31 41

WIDERSTANDSDEKADE RD 3/7
Bereich 1 Ω bis 10 MΩ, Auslieferungs-Toleranz max. 0,2% bzw. 0,05 Ω, Preis 678.– DM
Kurze Lieferfrist. Bitte Prospekt anfordern.
ING. ERICH SOMMER
6 Frankfurt (Main) 1, Jahnstraße 43, Tel. (0611) Sa.-Nr. 550288
Bitte verlangen Sie meine Bauteile-Informationen!

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Holländische Firma sucht laufend gebr. auch defekte Fernsehgeräte gegen „Taxliste-Preise"
Angebote an:
E. V. Service Zentrale
Griftstraat 4
Apeldoorn
Telef. 11969, Holland

Fertigen Sie *selbst* Ihre

Frontplatten, Skalen, Leistungs- und Typenschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw. – auch Einzelstücke

in der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Einfachste Bearbeitung, industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe.

Dietrich Stürken Düsseldorf - Oberkassel
Leostr. 17, Postf. 605, Tel. 57 18 58

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Der Tonbandkatalog
Bänder mit 3facher Laufzeit (18/1000 m). Unbespielte u. Musikbänder. Gratiskatalog anfordern.
J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistr. 18/7

Reparaturkarten
TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert
„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 4**

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!
Sommer-Sonderangebotsliste kostenlos.
- Nachnahmeversand -

Inh. E. & G. Szebehelyi

Orig. BASF-Tonband Langspiel LGS 35 15/360		**DM 10.–**
Heiztrafos 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**	6/4 W	**DM 1.50**
Orig. ISOPHON-Lautsprecher P 38/45/10, 25 W		**DM 99.–**
UKW-Tuner, 2 x OC 171, gedr. Schaltung, 87,5 – 108,5 MHz		**DM 28.–**
Mikrofon SENNHEISER MD 5 SK, Fernbedienung, 15 m Kabel		**DM 49.50**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

Sonderangebot
PHILIPS-Stereo-Tonband-Tischgerät RT 35

Vierspur-Tonkopf, Stereo-Aufnahme u. -Wiedergabe, Duo- und Multiplay, Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec, 18 cm Spulen, bis zu 8 Stunden Spieldauer, Frequenzbereich 50-14000 Hz, hellgr. Holzzarge, ohne Endstufe und Lautsprecher, Maße: 358 x 297 x 165 mm.

(fr. Listenpreis 459.-) **nur 249.-**

Anzahlg. 25.-, Rest in 10 Monatsr. à 24.-

Die Aufnahme urheberrechtlich gesch. Werke d. Musik u. Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretg. u. d. sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, gestattet.

Völkner
Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Ruf 21332, 29501

Motorola-Epitaxial-Mesa-Transistoren 2N963 und 2N967 jetzt ganz billig

Diese beiden billigen Transistoren zeigen bei Belastungen bis 10 mA folgende Vorteile auf: höhere Grenzfrequenz, niedrigere Speicherladung, niedrigere Kniespannung und kleinere Kollektor-Kapazität. Bei Abnahme von 100 Stück kostet der 2N963 nur noch DM 6.30. Muster und technische Daten bei:

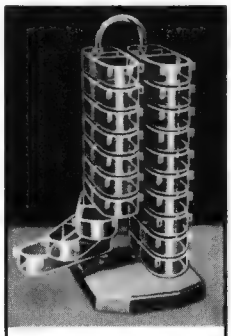
Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2a, Telefon 29 97 24, Telex 52 2106

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

Höchstrabatte Tonbandgeräte 1962/1963

Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonbandgeräte u. sämtliches Zubehör mit Höchstrabatten. Bitte lohnendes Gratisangebot IV anfordern!

HEINE KG Hamburg-Altona Ölkersallee 33 · Telefon 43 17 69



SORTIMENTKÄSTEN schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle

Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH Plasticwerk Feldafing bei München

Übernehme **Werksvertretung, Auslieferungslager, Service** für beliebigen Sektor in München. Preisgünstiger Raum, Telefon, Fahrzeug vorhanden. Technisch und Kaufmännisch gute Leistung wird garantiert.

Angebote unter Nr. 9194 G

Verkaufe:

3 Stück Siemens Fernschreiber Type 68 f
2 Stück Lorenz Blattschreiber Type KL 15
5 Stück S & H Meßdemodulatoren 3 - 230 MHz, Type Rel 3 U 54
15 Stück S & H Richtantennen 280 - 420 MHz, Type Funk 636 P 315
4 Stück S & H Oszilloskop KE 2073
8000 Stück EGO 3-Takt-Herdschalter
40 000 Stück US-Röhren, Orig. verp. Type 6 AC 7 geg. Gebot zu verkaufen. Listen über Funkgeräte anfordern.

FUNAT W. Hafner Augsburg 8, Im Anger 3, Tel. 36 09 78

Transistoren!

Schnellste Lieferung von Transistoren und Dioden. Kostenlose Preisliste anfordern von **Wöhning Bad Kissingen Badgasse 5**

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25

sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Tonbänder

Langspiel 360 m / DM 8.95
Doppel-Dreifach alle Typen
Polyester u. and., Preisliste Nr. 15 anfordern.

Zars, Berlin 11, Postf. 54

Kaufe: **Defekte Fernsehbildröhren A-W 53-88 A-W 59-90 A-W 71-90, jede Menge gegen Barzahlung ab 20.– DM**

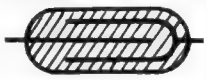
Die Röhren müssen Vacuum haben und dürfen nicht verkratzt sein. Liefern Sie die Röhren bitte zur freien Sicht.

„IMRA" FERNSEHBILDRÖHREN
4051 Gützenrath · Kaldenkirchenerstr. 11 · Ruf Amern 2603

Transistor - Funksprechgerät „Telecon", mit Radio, im Lederetui, japanisches Fabrikat, Reichweite ca. 3 km maximal, sofort lieferbar von **Ingenieur Wolfg. Brunner Kelkheim/Taunus Im Herrenwald 25**

Paar DM 375.–

Die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern sind zu beachten.



GEIGER-MÜLLER ZÄHLROHRE

Liste frei

SIEGERT-ELEKTRONIK BAYREUTH · Leuschnerstr. 48

AMERIKANISCHE STEKKERTYPEN ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.

ELOMEX Prien a. Chiemsee Seestraße 6

Tera-Ohmmeter
Kapazitäts-Normale
Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
Laufzeitketten

R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Str. 68

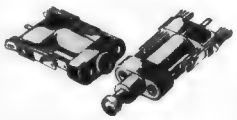
JAPAN 2 UND 6 TRANSISTOR

mit Antenne, Ledertasche, Kopfhörer und Batterie

Einzelmuster 6 T	DM 47.50	Einzelmuster 2 T	DM 19.50
6 Stück	DM 45.–	6 Stück	DM 19.–
12 Stück	DM 43.75	12 Stück	DM 18.50
50 Stück	DM 42.–	50 Stück	DM 17.50
Jap. Trockenras. 110/220 V	DM 19.50	Japan Aufladb. Taschenl.	DM 6.50

Alle Preise rein netto

PELO-OPTIK, München, Bayerstr. 103, Telefon 53 30 98



MENTOR-Schaltbuchsen

auch als Tast- und Zeitschalter eingerichtet. Lieferbar mit verschiedenen Federsätzen (Arbeits- und Ruhekontakte). Weitere Schaltelemente auf Anfrage. Fordern Sie Katalog Nr. 62 an.

MENTOR

ING. DR. PAUL MOZAR · Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF · KRONPRINZENSTRASSE 119

PRAXISERÖFFNUNG

PATENTANWALT

DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT. HELMUT SPÄTH
8 München 13
Winzererstraße 32/I Telefon 595878

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose und Glasseidensilicon-**Isolierschläuche**

Werk **Berlin NW 21**, Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.**, Röbezahlstraße 663

Sonderangebot

Drehspul-Einbauinstrumente 50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, R_i = 800 Ω, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM;
25-Watt-Getriebemotore für Drehantennen, 3U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf, 24 V = Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, 54.75 DM; Nachnahmeversand. Liste über weitere Angebote frei.

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
Berlin-Rudow, Neuhoferstraße 24, Telefon 60 84 79

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstationim Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Metall, Elektro, Holz, Bau
TAGES-KURSE

Volksschüler in 22 Wochen

Techniker u. Werkmeister

anerk. Zeugnis u. Diplom
TEWIFA - 7768 Stockach

SONDERANGEBOT

EIN SCHLAGER
PHILIPS-VOLLSTEREO-Tonbandgerät RT 85 Vierspurtechnik 9,5 cm Bandgeschw., 18-cm-Spulen Duoplay-Multiplay, Frequenzbereich 50–14 000 Hz, fr. Lpr. 459.– **nur 249.—**
Passendes Mikrofon 39.50 BASF-Tonband 2×1 Std. **19.80**

GEMA-EINWILLIGUNG vom Erwerber einzuholen!

UKW-LOEWE-9-Tr.-Batt.-Heim-Reise-Autosuper (U–M) unabhängig vom Netz. Das ideale Zweitgerät **nur 99.50**
Antenne ausziehbar 3.50 Batt.-Satz 1.95
Tragetasche 7.50

RUNDFUNKGERÄTE-CHASSIS

BLAUPUNKT-KW-SPEZIALCHASSIS (M – 4 × KW) v. 11,3–132,8 m mit Bandspreizung, 2 Lautsprecher (450 × 220 × 160 mm) **nur 224.50**
LOEWE OPTA Vineta, Stereo-Luxus-Super-Chassis 10 Rö., 22 Krs. (U–2×K – M – L) 2 Lautspr.-Chassis **nur 298.—**
ORIG.-Edelholzgehäuse nur 39.50
LOEWE OPTA Hellas Duplex Aut.-Stereo Spitzensuper-Chassis. 9 Rö., 22 Krs., (U–2xK–M–L), 2 Lautspr.-Chassis, Ferrit-Ant., Geh. Dipol **nur 349.—**
1 POSTEN GRUNDIG-Rundfunkgehäuse ab 3.50
desgl. MUSIKSCHRANKGEHÄUSE ab 49.50
FELDSTÄRKE-ANZEIGER 1–200 MHz m. Teleskop-Ant. u. eingeb. Drehspulmeßwerk **nur 48.—**
FERNSEHBAUSÄTZE ab 398.—
Fordern Sie Liste an!
STEREO-Hi-Fi-VERSTÄRKUNGSBAUSATZ 2 × 4 W mit Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg. kompl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil **69.50**
GEGENTAKT-VERSTÄRKERBAUSATZ 16 W mit Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kompl. mit sämtl. Teilen, Chassis und Netzteil **79.50**
Schalt- u. Verdrahtungsplan für obige Geräte 1.—
PHILIPS-Stereo-Plattensp.-Chassis SC 28 49.50
SCHAUB-LORENZ-Rundlautsprecher-Chassis 4 W, 180 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 9000 Gauß **9.50**
Hi-Fi-Konzertlautsprecher, Baßtype 15 W, 310 mm ⌀, Imp. 16 Ω, 10 000 Gauß **59.50**

STRAHLUNGS-MESSGERÄT GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER Meßber. = 0,5, 0–50 mr/h, kompl. mit Ledert., Tragr., Ohrhörer 3 St. DEAC-Batt. **nur 156.—**

Verlangen Sie Speziallisten für RADIO-, FERNSEH-, ELEKTRO-GERÄTE. Gar. Versand per Nachnahme. Teilz.: Anz. 10 %, Rest 18 Monate.

TEKA **REGENSBURG, Rote Hahnengasse 8**
Ausl.-Lager: 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F 18

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTRASSE 4-6

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM DER STADT DÜSSELDORF
Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.
Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).
Auskunft, Prospekt und Anmeldung:
Sekretariat Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

Techniker- und Ingenieur-Lehr-Institut

8999 Weiler im Allgäu **Abteilung FS/37**

Sommer- und Wintersportgebiet zwischen Alpen und Bodensee

Ausbildung ohne Berufsunterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Vierwöchige Tageskurse an der Schule in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Aufenthaltskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** FUNKTECHNIK, Maschinenbau, Kraftfahrzeugtechnik, Elektrotechnik, Holztechnik, Bautechnik. Auf Anfrage erhalten Sie für diesen Ausbildungsweg Lehrprogramm **B-FS/37** zugesandt.

MINITEST 1

Signalgeber (Transistor-Sperrschwinger) für Betrieb und Werkstatt. Für jeden Elektroniker!

Zum Prüfen von: NF-, ZF- und HF-Verstärkern · Fernsprech- und Drahtfunkanlagen NF-, ZF-, HF-Schwingkreisen, Trafos, Drosseln, Tonköpfen und Schallwandlern aller Art.

Durch Direktversand nur

DM 24.90

Versand durch Nachnahme. Bei Nichtgefallen Geld zurück. Garantie 6 Monate

Technische Daten:
Frequenz: Impulsfolge 1 kHz, Imp.-Breite 20 µsec, Oberwellen bis 50 MHz
Ausgangsspannung: unbelastet 80 V_{ss}
Spannungsquelle: 1,5 V (Stabbatterie)
Magnetisches Streufeld: 150 Oe.
Abmessungen: ⌀ 11 x 130 mm (Kugelschreibergröße)
Gewicht mit Batterie: 25 g

Biwisi KG **7832 Kenzingen/Br. Postfach 48**

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Löthonig

Lieferant für Industrie und Handel
OTTO J. HITZFELD
München 23, Viktoriastr. 24
Österreich: J. Michalec
Wien XIII, Galgasse 17
Muster per Nachnahme oder über den Fachhandel

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAER
EISLINGEN/FILS

Wir suchen für die Wartung unserer tontechnischen Studioanlagen technisches Personal mit abgeschlossener Berufsausbildung als

Rundfunk- oder Fernsehmechaniker

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des Gehaltswunsches an unsere Personalabteilung

Bavaria Atelier GmbH
München 9, Geiselgasteig
Bavaria Filmplatz 7

Suchen **Montage u. Fertigungsaufträge**

kleinerer und mittlerer Serien für elektronische Geräte aller Art.

Anfrage erbeten unter Nr. 9196 K an den Franzis-Verlag München

---

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Raum München

Wir suchen

kaufm.-technischen Korrespondenten

für unser elektronisches Bauteile-Verkaufsprogramm.

Für diese interessante, vielseitige und ausbaufähige Aufgabe kommen Herren in Frage, die verantwortungsvoll und selbständig zu arbeiten gewöhnt sind.

Wir bieten die Vorzüge eines in dieser Branche führenden Unternehmens und sind bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten unter Nummer 9192 E an die Funkschau.

FABRIK FÜR FEINMECHANIK

sucht nach erheblich erfolgter Betriebserweiterung Verbindung mit Firmen und Konstrukteuren (auch nebenberuflich) zwecks Aufnahme neuer Artikel zur Ausnützung der Kapazität.
Vertrauliche Angebote unter Nr. 9188 A

Spezialwerkstätte im Raume Prien-Freilassing-Wasserburg, Oberbayern, übernimmt

FERNSEH-KUNDENDIENST

Reparatur und Wartung von Rundfunk- und Fernsehgeräten. Eigene Servicewagen vorhanden. Auch Service von Firmen kann mit übernommen werden.

Angebote unter Nr. 9193 F an den Franzis-Verlag

Elektro-Radio-Beleuchtungskörper-Großhandlung

im Ruhrgebiet, mit einem Jahresumsatz von ca. netto DM 3 Millionen, bei einem Warenbestand von ca. netto DM 90000.–, für DM 130000.– zu verkaufen. Größe der Räume 800 qm. Anzahlung DM 65000.–, Restbetrag nach Vereinbarung.
Bewerbungen unter Nummer 9184 V erbeten.

Spezialgeschäft

Funk-Elektronik-Teile jeder Art in südwestdeutscher Großstadt krankhh. z. verkaufen Jahres-Ums. 90 Mille Pacht m. Whg. 550 DM Gt. Verd. Erf. f. Ware 30-40 Mille. Anfrage unt. 9187 Z a. d. Verlag

---

Wir sind eine namhafte, international bekannte Textilmaschinenfirma mit 1500 Belegschaftsmitgliedern im Raume Mönchengladbach/Niederrhein

Wir suchen:

1 erfahrenen Rundfunktechniker

f. sehr interessante Entwicklungsarbeiten an elektronischen Geräten und Einrichtungen

1 erfahrenen Starkstromelektriker

Die Möglichkeit der Weiterbildung auf interessanten Spezialgebieten ist gegeben.

Zuschriften werden erbeten unter 9199 P an den Franzis-Verlag, München

---

Biete Selbständigkeit auch ohne Kapital!

Rf – FS – Schallplatten-Fachgeschäft (Laden am Marktplatz), seit 1949 gut eingeführt, ausbaufähig, **an guten Techniker** abzugeben. Wohnung vorhanden.

Anfrage unter Nr. 9215 N lohnt sich!

KAUFE RÖHREN

P 2000, UCH 11, UBF 11, EBF 11, ECH 11 u. alle USA- u. europ. Typen u. Stabis, Gleichrichter usw.

Angebote an:
Postfach 507
863 Coburg

Wir suchen zum baldigen Eintritt

Ingenieur der TH oder HTL

mit Erfahrung und Neigung für Konstruktionsaufgaben in der spanlosen Blechverarbeitung und Schalttechnik als

KONSTRUKTEUR

Wir verlangen zuverlässiges und zielsicheres Arbeiten. Wir bieten eine gute Dauerstellung. Gegebenenfalls wird für Wohnung gesorgt.
Unser Herstellungsprogramm: HF-Schalter.
Schriftliche Bewerbungen unter Bekanntgabe des frühestmöglichen Eintrittstermins erbeten an

ROBERT SEUFFER KG, Hirsau Kreis Calw, Postfach 12

WERKSTATTLEITER!

Perfekter Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Meister in Dauerstellung für führendes Fachgeschäft in südwürttemb. Kreisstadt, zum baldmöglichen Eintritt für Rundfunk und Fernsehservice gesucht.

Geboten wird:

Ständige Gelegenheit zur Weiterbildung; modern eingerichtete Service-Werkstatt; sofort beziehbare, geräumige 3-Zimmerwohnung mit Bad, Gartenanteil und Garage in ruhiger Wohnlage.

Bedingungen:

Gute Fachkenntnisse; Wille zur selbständigen Arbeit und Verantwortung; gute Umgangsformen; Führerschein Klasse III.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen sind zu richten an

Radio - Elektro HUONKER
721 ROTTWEIL Hauptstraße 49 Postfach 217

Honeywell

GMBH

Aeronautik

bietet Ihnen HEUTE schon einen dauerhaften, zukunftsreichen Arbeitsplatz in einem der bedeutendsten Industriezweige von MORGEN.

Wir suchen für unser neuerbautes Werk bei Frankfurt am Main:

1. Ingenieure, techn. Physiker und Mathematiker

für unsere Abteilung Forschung und Entwicklung.

Arbeitsgebiete: Elektronik, elektrische Regeltechnik, analoge und digitale Datenverarbeitung, Systemanalyse und -Integration, Flugüberwachungsgeräte, Flugzeug-, Flugkörper- und Raumfahrtsystem. Mehrjährige Berufserfahrung erwünscht.

2. Konstrukteure, Hilfskonstrukteure und techn. Zeichner oder Zeichnerinnen

mit mehrjährigen Erfahrungen in der Konstruktion elektronischer Geräte und auf dem Gebiet der Feinwerktechnik. **Kennwort AE – ENG**

Wir bieten: Gute Bezahlung und Aufstiegsmöglichkeiten, 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit, betriebliche Lebensversicherung, verbilligten Mittagstisch, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung. Eigene Omnibusverbindung zum Werk von Frankfurt a. M. und Hanau.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Lichtbild erbeten an:

HONEYWELL GMBH **Personalabteilung Aeronautik, 6451 Dörnigheim/M., über Hanau 1, Honeywellstraße, Postfach 81**

Wir suchen:

zum baldigen Eintritt

Fernsehtechniker

Wir bieten bewährten Fachkräften, die selbständig arbeiten können, Dauerstellung mit vorteilhaften Arbeitsbedingungen.

Bewerbungen an unsere Personalabteilung erbeten

KARSTADT

Wiesbaden

RADIO *Stiefelmaier*

ein führendes Fachunternehmen mit Geschäften in **Aalen, Geislingen, Göppingen** und **Heidenheim** sucht für den weiteren Ausbau seiner Werkstätten

Radio-Fernseh-Meister

die das Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Instandsetzung auf Grund jahrelanger Erfahrung absolut beherrschen.

Radio-Fernseh-Techniker

mit längerer Reparaturpraxis. Sie müssen nach Anweisung gut und zuverlässig arbeiten können.

Kundendienst-Techniker

zur Betreuung des Kundenstammes und zur Erledigung einfacher Reparaturen an Ort und Stelle. Gute Umgangsformen und freundliches Wesen sind Voraussetzung. Es kommen auch gelernte Elektro-Mechaniker in Frage, die Vorkenntnisse in der Radio- und Fernsehtechnik besitzen. Bei Eignung erfolgt Umschulung.

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung im Angestelltenverhältnis, geregelte Arbeitszeit (42½-Stunden-Woche) und gute Zusammenarbeit, Unterstützung in der Wohnungsfrage. Bewerbungen, die vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

RADIO-STIEFELMAIER
Hauptbüro Geislingen (Steige) · Postfach 72

I·C·T

Wir suchen zum baldigen Eintritt für die Wartung unserer elektronischen Datenverarbeitungsanlagen 1301 und 1500 in München, Darmstadt und Düsseldorf

Techniker

die über gründliche Kenntnisse in der Elektronik, Radio- u. Fernsehtechnik verfügen. Englische Sprachkenntnisse wären vorteilhaft.

Ferner suchen wir

Elektro- oder Fernmelde-Techniker

für die Wartung unserer konventionellen Lochkartenmaschinen im Raume Düsseldorf, München und Hamburg.

Wir bieten unseren Mitarbeitern günstige Entwicklungsmöglichkeiten, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima, 5-Tage-Woche und 18 Tage Urlaub.

Bitte richten Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe des Gehaltswunsches an:

International Computers and Tabulators GmbH
Hauptverwaltung – Personalabteilung
DÜSSELDORF Jan-Wellem-Platz 3 Telefon 84381

Werkstattleiter

in das führende Radiofachgeschäft einer westfälischen Mittelstadt gesucht. Geboten wird: zeitgemäßes Gehalt, gutes Betriebsklima, neu fertiggestellte Wohnung. Bei Eignung ist in wenigen Jahren

Geschäftsübernahme

möglich. Wer diese seltene Chance wahrnehmen will, schreibt unter „Lebensziel" an den

Funkberaterring, 7 Stuttgart-S, Christophstr. 6

Wir suchen einen jüngeren **Elektroniker** der sich für die Vorführung und den Verkauf von Kabelsuch- und Fehlerortmeßgeräten auf elektronischer Basis interessiert. Angebote mit den entsprechenden Unterlagen erbeten an:

ADOLF WIEGEL & SOHN · DÜSSELDORF
Spichernstraße 56 · Telefon 441234 und 443458

Jüngerer Radio- und Fernsehtechniker

welcher in der Lage ist, Werkstatt selbständig zu leiten, gesucht. Gehalt nach Vereinbarung.

Elektro-Hirschel, Lübeck, Schlutuperstr. 15

WERKSTATTLEITER

für mittleren Betrieb im Taunus, Nähe Frankfurt/M. gesucht. In Technik und Personenführung perfekte Kraft. Alter spielt keine Rolle. Auch versehrte Kräfte willkommen.

Geboten wird Spitzengehalt, Wohnungsbeschaffung selbstverständlich. Bei Vorstellung werden Kosten vergütet.

Angebot an **Radio Breitenfelder**
Friedberg/Hessen, Kaiserstr. 118

Radio- und Fernsehtechnikermeister

25 Jahre, sucht neuen Wirkungskreis in Industrie o. Fertigung, eventuell auch Einarbeitung in Elektronik und Industriefernsehanlagen, nach Möglichkeit Raum Ruhrgebiet. Ang. u. Nr. 9190 C

Fernsehtechniker-Meister

32 Jahre alt, sucht neuen Wirkungskreis, besonders interessiert an elektronischen Steuerungs-Anlagen oder artverwandten Spezialgebieten.

Angebote erbeten unter Nummer 9183 T

Ingenieur HF u. Schwachstrom

33 Jahre, verheiratet, vielseitige Erfahrung in Entwicklung, Konstruktion und Prüfung von Funkempfangs- und Funkortungsanlagen sowie elektronischen Geräten, versiert in Verhandlungsführung und Anleitung von Mitarbeitern, organisatorisch und techn.-kaufm veranlagt, sucht verantwortlichen Wirkungskreis.

Angebote erbeten unter Nr. 9195 H a. d. Funkschau

Führendes Rundfunk-Fachgeschäft in der Nähe Wuppertals sucht zum baldmöglichsten Eintritt einen erfahrenen

Rundfunk- und Fernseh-Meister

Geboten wird gutes Gehalt und Dauerstellung. Eine Wohnung mit Garage kann sofort gestellt werden.

Schriftliche Bewerbungen unter Nummer 9186 X

Wer möchte ins schöne Allgäu?

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister für sofort gesucht, für sehr modernes, führendes Radio- und Fernsehfachgeschäft im Allgäu, mit ebenso modern eingerichteter Werkstatt. Lehrlinge vorhanden. Übersenden Sie uns bitte die üblichen Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild.

RADIO-WEIXLER, Inh. Rudolf Weixler
896 Kempten/Allg., Königstraße 20

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker

in modern eingerichtete Werkstatt gesucht. 5-Tage-Woche. Gut möbliertes Zimmer vorhanden, Gehalt nach Vereinbarung.

Gehle Fachgeschäft seit 1929
Düsseldorf-Benrath, Marktplatz 8

Wohnung frei für tüchtigen

RADIO-FERNSEH-TECHNIKER

(evtl. Meister) mit kaufmännischen Erfahrungen u. Führerschein als **Filialleiter.** Tüchtiger Fachmann findet angenehmes, selbst. Arbeitsgebiet und ausbaufähige Vertrauensstellung.

RADIO SUHR **Hameln**
Osterstraße 36

Rundfunk- und Fernsehtechniker gesucht

von guteingeführtem Fachgeschäft in Schweizer Industriestadt mit 20 000 Einwohnern. Guter Praktiker, Alter zwischen 20 und 35 Jahren, wird bevorzugt. Gute Entlöhnung, geregelte Freizeit. Bei Eignung Dauerstellung als Werkstattchef. Zimmer eventuell Wohnung kann besorgt werden.

Eilofferten mit Foto erbeten unter Nr. C 15-130 an Publicitas A. G., Grenchen/Schweiz

Wer möchte im süddeutschen Raum Nähe Lindau und Alpenkette in dieser herrlichen Gegend tätig sein?

Namhaftes Fachgeschäft sucht gegen gute Bezahlung:

FERNSEHTECHNIKER · RUNDFUNKMECHANIKER
ANTENNENBAUER · KUNDENDIENSTFAHRER

Angebote unter Nummer 9191 D

Rundfunk- u. Fernseh-Techniker

22 Jahre, ledig, sucht neuen, interessanten Wirkungskreis in der Industrie Raum Hannover-Braunschweig, Wohnung erwünscht.
Angebote unter Nr. 9202 T

Jüngerer Mitarbeiter (Rundfunk-, Elektro- und Tonfilmtechniker)

mit Interesse für Biologie zur Herstellung von Photo-, Tonfilm- und elektroakustischen Aufnahmen sowie zur Wartung der Apparaturen von wissenschaftlichem Institut in Süddeutschland gesucht. Zuschriften mit handschriftlichem Lebenslauf. Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten unter Nummer 9197 L an den Verlag.

RADIO-ELEKTRIKER

von bekannter Schweizer Firma gesucht. Wir erwarten selbständige Radio- und Fernsehreparaturen. Wir bieten schönes Gehalt und angenehme Arbeitsbedingungen.

SCHMIDT-FLOHR AG
Radio – Fernsehen Marktgasse 34 Bern (Schweiz)

Wir sind ein mittleres Industrie-Unternehmen, das sich u. a. mit der friedlichen Anwendung der Kernstrahlung befaßt und in diesem Bereich

hochwertige Strahlungsmeßgeräte

für Meßaufgaben in Industrie und Wissenschaft sowie für Luft- und Wasserüberwachung fertigt.

Für den weiteren Ausbau unseres Produktions- und Prüffeldsektors suchen wir zum baldmöglichen Eintritt noch einige, vorzugsweis ledige

Rundfunkmechaniker

mit abgeschlossener Berufsausbildung.

Wir bieten Ihnen:

Ausweitung Ihrer fachlichen Kenntnisse durch Mitarbeit auf dem interessanten Gebiet der elektronischen Geräte- und Steuerungstechnik in modernen Arbeitsräumen bei angenehmem Betriebsklima,

gute Bezahlung mit Fahrtkostenvergütung, gute Verpflegung in Werksküche und Kantine während der 5-Tage-Woche,

betriebliche Zusatzrente im Alter oder bei Betriebsunfall und sonstige mannigfaltige Sozialleistungen.

Wenden Sie sich, bitte, an unser Personalbüro. Um Ihnen die Kontaktaufnahme leichtzumachen, genügt zunächst ein kurzes Anschreiben, das Ihre Qualifikation erkennen läßt. Wir werden Sie dann gegen Auslagenvergütung zu einer unverbindlichen Besprechung und Besichtigung des Arbeitsplatzes einladen.

FRIESEKE & HOEPFNER GmbH

Erlangen - Bruck

Kernphysikalische Meßgeräte
Präzisionsmaschinen und Hydraulik

Graetz RADIO · FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt weitere

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für interessante Aufgaben in der Fertigung, Fertigungsüberwachung, Entwicklung und Arbeitsvorbereitung.

Wir bieten reelle Verdienstmöglichkeiten angenehmes Betriebsklima u. anerkennenswerte Sozialleistungen.

Wir erwarten ausgeprägte Fachkenntnisse und die Bereitschaft, in einer großen Betriebsgemeinschaft verantwortungsvolle Mitarbeit zu leisten.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ Kommanditgesellschaft
599 ALTENA / Westf. · Einstellbüro

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

In 17 Werken arbeiten unsere 30 000 Mitarbeiter.
Unsere Schaubwerke in Pforzheim und Rastatt fertigen Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernen Fertigungsmethoden.
Wenn Sie im Kundendienst, in der Entwicklung, im Prüffeld oder in der Fertigung als

Fernsehtechniker (Kennziffer SP/334)

oder

Rundfunktechniker (Kennziffer SP/335)

mitarbeiten wollen, finden Sie dort eine verantwortungsvolle und interessante Tätigkeit. Tüchtige Fachkräfte können in der Fertigung Führungsaufgaben übernehmen, wenn sie Geschick in der Menschenführung und entsprechendes Organisationstalent besitzen. Bitte richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe Ihrer Verdienst- und Wohnungswünsche und der entsprechenden Kennziffer an das

SCHAUB-WERK in Pforzheim, Östliche 132, Personalabteilung

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Elektronische Meß-, Regel- und Steuerungstechnik

analog und digital

ist das Arbeitsgebiet unseres in norddeutscher Großstadt gelegenen anerkannten Unternehmens. Für den weiteren Ausbau unserer Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsbüros suchen wir erfahrene und schöpferisch befähigte Mitarbeiter,

Ingenieure (TH und HTL)

Techniker

als Entwickler, Konstrukteure, vor allem aber auch für Führungsaufgaben von Arbeitsgruppen.

Wir bieten interessante, vielseitige Aufgaben, verantwortungsv., ausbaufähige Positionen in gutem Betriebsklima sowie Dotierung und Sozialleistungen, die denen eines Großbetriebes entsprechen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des Gehaltswunsches an unsere Personalabteilung über den Franzis-Verlag, München, unter 9198 M

Hellige

Wir suchen:

Elektronik-Ingenieure mit mehrjähriger Industrie-Erfahrung zur Vorbereitung und Überwachung hochwertiger elektronischer Fertigungen.

Elektronik-Techniker (Rundfunk, Fernsehen) mit mehrjähriger Erfahrung in Reparatur- oder Prüfwesen zur selbständigen Qualitäts-Endkontrolle elektronischer Meß- und Registrier-Geräte unseres Fertigungs-Programmes.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir weitgehend behilflich.

Bewerbungen erbitten wir unter Beifügung der üblichen Bewerbungsunterlagen und Nennung der Gehaltsansprüche an unsere Personalabteilung.

FRITZ HELLIGE & CO. G.M.B.H.
Fabrik wissenschaftlicher Apparate
FREIBURG i. BREISGAU
Heinr. v. Stephanstr. 4, Tel. 45861, Fs.-Nr. 07-72705

IMPERIAL

hat eine Reihe von interessanten Positionen zu besetzen.

Laborleiter

für die gesamte Rundfunk- und Transistorkofferentwicklung

Laborleiter

für die kommerzielle Elektronik

Gruppenleiter
Techniker

für die Gebiete: **Fernsehentwicklung**
Rundfunkentwicklung
Transistorkoffer-Entwicklung
Kommerzielle Elektronik
Meßgerätelabor
Prüffelder
Fertigung
Qualitätskontrolle

Konstrukteure
Detailkonstrukteure
Technische Zeichner(-innen)
Stücklisten-Sachbearbeiter
Refa-Zeitnehmer

Wir erwarten: tüchtige junge Mitarbeiter, die eine Chance suchen.

Wir bieten: eine hochbezahlte Position bei hervorragendem Betriebsklima in einer gesunden reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten. Richten Sie bitte Ihre Bewerbung - auch im Telegrammstil - noch heute mit Gehalts- und Wohnungsansprüchen an

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
Osterode/Harz

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

In 17 Werken arbeiten unsere 30 000 Mitarbeiter.

Für den Geschäftsbereich **Rundfunk** und **Fernsehen** sucht das Schaub-Werk in Pforzheim zwei Führungskräfte.

Leiter der Geräteentwicklung (Kennziffer SP/336)

Er ist unmittelbar dem Entwicklungsleiter unterstellt und für folgende Abteilungen verantwortlich:

Konstruktionsbüro und Versuchswerkstatt, Rundfunkgerätelabor, Fernsehgerätelabor, Technische Unterlagen (mit Normung, Bauelementeprüfung, Beschreibung und Bauunterlagen).

Aufgabe

Das von der Geschäftsleitung festgelegte typengebundene Entwicklungsprogramm ist mit Hilfe der Unterlagen, die die Vorentwicklung bereits erarbeitet hat, termingerecht bis zur Fertigungsreife durchzuführen.

Die Koordinierung der unterstellten Abteilungen mit ihren rund hundert Mitarbeitern, enge Zusammenarbeit mit der Vorentwicklung sowie ständiger Kontakt mit Vertrieb und Fertigung.

Aufstellung eines Terminplanes und Terminüberwachung durch Informationsbesprechungen sowie ständige Kontrolle von Konstruktionsentwürfen und Funktionsmustern, damit der festgelegte Zeitpunkt des Bandanlaufes eingehalten werden kann.

Person

Der Leiter der Geräteentwicklung darf nicht nur Techniker sein, sondern muß auch ein eingespieltes, bewährtes Team führen. Ferner muß er betriebsorganisatorische und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge berücksichtigen.

Unser künftiger Mitarbeiter sollte Diplom-Ingenieur sein, unsere Branche kennen und die Fähigkeit haben, eines Tages auch größere Aufgaben zu übernehmen.

Leiter der Produktions-Steuerung (Kennziffer SP/337)

Er ist unmittelbar dem Werkleiter verantwortlich und leitet folgende Abteilungen:

Lager, Werkzeuglager, Vorkalkulation, Auftragsbearbeitung, Fertigungs- und Werkzeug-Planung, Fertigungssteuerung, Fertigungstechnik.

Aufgabe

Der Schwerpunkt liegt bei der exakten Vorplanung der Produktion und der Vorbereitung des Fertigungsablaufes. Dazu gehören die Entwicklung neuer Fertigungsverfahren, die Durchführung von Rationalisierungsmaßnahmen und Verhandlungen mit dem Vertrieb, der Technik und den Betrieben.

Person

Organisationstalent und Planungsdenken nach den Gesetzen einer modernen Massenfertigung und Begabung zur Menschenführung sind ebenso erforderlich wie die fachliche Qualifikation.

Ein in der Rundfunk- und Fernsehbranche erfahrener (Diplom-)Ingenieur ist uns für diese Position sehr willkommen.

Die Bedeutung, die diese Stellung in unserem Unternehmen hat, wird unserem künftigen Mitarbeiter besondere Freude an der Arbeit finden lassen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handschriftlichem Anschreiben, maschinengeschriebenem, tabellarischem Lebenslauf, Zeugnisunterlagen, Lichtbild sowie Angabe Ihrer Gehaltswünsche und der entsprechenden Kennziffer an die STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, Personalabteilung des Schaub-Werkes in Pforzheim, Östliche Karl-Friedrich-Straße 132.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

RADIO-RIM

Wir suchen für sofort oder später für unser

LABOR

Rundfunktechniker und fachkundige Mitarbeiter.

Geboten wird eine interessante und abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit. Erwünscht ist, daß die Bewerber Interesse an der Entwicklung und Reparatur von HF- und NF-Geräten in Bausatzform mitbringen.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung an Personalabtlg.

RADIO-RIM

8 München 15 · Bayerstraße 25

Wir suchen perfekten

Techn. Kaufmann **(auch Damen)**

mit guten Fachkenntnissen, für unsere **Fernseh-, Rundfunk-, Tonband- u. Elektro-Verkaufsabteilungen.**

Sehr gute Bezahlung u. Sonderzuwendungen, beste Arbeits- und Urlaubsbedingungen, mod. Org., sehr gute Vertrauens- und Dauerstellung.

Angaben mit kurzem Lebenslauf oder Anruf und Vorstellung erbeten.

RADIO-PRUY

Nürnberg, Königstr. 58, Tel. 20 30 31/32
Fürth, Fürther Freiheit 2, Telefon 7 20 95
Ältestes und größtes Fachgeschäft

Filialbetrieb der Rundfunk- und Fernsehbranche sucht für sofort oder später

Rundfunktechniker, Rundfunk- und Fernsehmeister als Werkstattleiter

Wir zahlen absolute Spitzengehälter, Wohnung kann auf Wunsch gestellt werden.

Bewerbung u. Nr. 9189 B erbeten

Radio-Fernsehtechniker-Meister

seit Jahren als Werkstatt- und Kundendienstleiter tätig, sucht sich zu verändern. Raum Süddeutschland bevorzugt.

Angebote unter Nummer 9204 A

Tüchtiger Fernsehtechniker

von führendem Fachgeschäft in Kleinstadt im Sauerland gesucht. Gute Bezahlung. Gutes Betriebsklima. Wohnung wird bei Bewährung gestellt.

Angebote unter Nummer 9203 W an die Funkschau

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Freie Mitarbeiter mit Beteiligung für den Aufbau eines zentralen Fernseh-Services i. R. Ffm. gesucht. Angebote unter Nr. 9173 H an den Franzis-Verlag

Radio-FS-Techniker, 24 J., verh., F. Kl. III, an vollk. selbst. Arbeit gew., sucht im südwestd. Raum oder Schweiz neuen Wirkungskreis, 2–3-Zimmerwohng. erwünscht. Angeb. unter Nr. 9208 F

FS-Mech. (22 J.) m. Wagen, sucht Service-Tätigkeit f. elektron. Ger. zum 1. 10. Angeb. unter Nr. 9207 E

Jung. Elektro-Installateur, der sich auf dem Radio-Fernseh-Gebiet weiterbilden will, gesucht von Kleinbetrieb in Vorort Münchens. Zuschr. unter Nr. 9205 B

FS-Mech., 22 J., led., Führerschein Kl. 3, mit allen Rep. vertraut, sucht neuen Wirkungskreis. Angebote unter Nr. 9212 K

VERKAUFE

RK 10 m. Zub., o. Mic. f. DM 160.– und 6-V-Wechselrichter, neuwertig, sek. 220 V/50 Hz/60 W für DM 125.–. Zuschrift. unt. Nr. 9206 D

Batterie-Sende-Empfäng. MK 3, 6–9 MHz m. Zubeh. Zuschr. unt. Nr. 9213 L

Elektron. Orgel, 2 Man., Pedal, (Selbstbau) preisw. an Bastler zu verkaufen. Dombrowski, Einbeck, Münsterstraße 22

Tonbandgeräte Telefunken KL 85, DM 440.–, KL 25 DM 160.-, AW 2 mit Koffer DM 390.–, AW 1 mit Konsole DM 130.–. Die Geräte sind in gutem Zustand, zum Teil neuwertig. A. Behrenwaldt, 5 Köln, Deutscher Ring 17, Tel. 73 23 51

Grundig TK 45, fast neu, für DM 500.–, Garnitz, 46 Dortmund, Markgrafenstr. 159, Ruf 2 63 71

Tonbänder verkauft günstigst. P. Schneider, 8 München, Richard-Strauß-Straße 13/2

FUNKSCHAU ab Mai 1949 b. j., i. Schnellheft., DM 95, (p. Nachn.). Dr. Böhm, 495 Minden, Hahler Str. 29

SUCHE

Schallfolien - Schneidmaschine „DURODISK". Angebote unt. Nr. 92 10 H

Nordmende-Wobbler UN 958. Angebote unter Nr. 9211 J

VERSCHIEDENES

Übernehme techn. Übersetzungen Deutsch - Spanisch. Zuschriften unter Nr. 9209 G

Frei Kapazität für Schalt- u. Montagearbeit, elektr. od. elektron. Geräte. Angebote unter Nr. 9214 M

Für unsere

Raketenprüfstände

suchen wir für die Bedienung, Wartung und Entwicklung von mechan.-elektrischen Meßgeräten einen erfahrenen

HF-Techniker

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind zu richten unter Nr. 9182 S an den Franzis-Verlag

---

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker

für Einzelhandelsgeschäft in Raum Süd-Westfalen gesucht. Wohng. vorhanden.

Ang. unt. Nr. 9185W

Tonbandgeräte und Tonbänder

liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

selbständig, als zuverlässiger Mitarbeiter bei guter Bezahlung sofort gesucht.
Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Gebrüder Mause, Tauberbischofsheim, Hauptstraße 75, Telefon 204

Rundfunk-Elektro-Großhandelskaufmann

verh., 26 J., verhandlungsgewandt, erfahren in der Menschenführung und Organisation, verkaufserfahren im Groß- und Einzelhandel, kontaktsicher und zielstrebig. Z. Z. als Leiter einer Fabrikniederlassung mit mehreren Ladengeschäften ungekündigt tätig, suche ich mich sofort oder später zu verändern.

Angebote bitte unter Nr. 9201 S an den Franzis-Verlag

HEINRICH ZEHNDER
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex: 0792420

Formschöne Kleinstmeßgeräte
auch für rückenseitigen Einbau

natürliche Größe

Klein und farbig wie ein Mosaikstein

- Einfache Montage
- mit Drehspulmeßwerk ab 10 µA bzw. 10 mV
- mit Dreheisenmeßwerk für Wechselstrom
- hohe elektrische Empfindlichkeit
- hohe Rüttel- und Stoßfestigkeit durch die in federnden Steinen gelagerten beweglichen Bauteile
- Gehäuse farbig oder glasklar (7 Farben zur Auswahl)

GOSSEN
8520 Erlangen

Wir senden Ihnen gerne unseren ausführlichen Prospekt.

BLAUPUNKT

Wir suchen

für interessante Aufgaben auf den Gebieten der Halbleitertechnik und des Farbfernsehens

Entwicklungs-Ingenieure

für die Qualitätskontrolle, für unsere Labors sowie für die Betreuung unserer ausländischen Praktikanten und Kundendiensttechniker

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Für die letztgenannte Stelle sind außer guten theoretischen und praktischen Kenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik Fremdsprachenkenntnisse notwendig.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Abschriften Ihrer Zeugnisse wollen Sie bitte an unsere Personalabteilung richten.

Blaupunkt-Werke GmbH
Hildesheim
Robert-Bosch-Straße 200

E. BLUM KG
EMB
ENZWEIHINGEN
WATTENSCHEID
Stanz- und Preßteile für Motoren und Transformatoren
Vertretungen:
Belgien, Firma Mavera, M. Verkinder, Berchem-Bruxelles, 30, Ave. S. de Moranville, Tel. 25 33 64
Dänemark, E. Friis Mikkelsen AS., Kopenhagen, Vermlandsgade 71, Tel. Sundby 66 00
Holland, E. Blum KG., Aerdenhout, Generaal Spoorlaan 16, Tel. 2 64 38
Italien, Sisram S. P. A., Corso Matteotti, Torino/Italia, Tel. 4 78 04
Österreich, Josef Mathias Leeb, Wien, Stubenring 14, II/4, Tel. 52 99 47
Schweden, Erbings, Stockholm C, Svea-vägen 17, Tel. 0 10—23 18 85
Schweiz, Wettler & Frey, Küsnacht-Zürich, Fähnlibrunnenstraße 14, Tel. (051) 90 55 70.